草原上的森林

愛廷根 著

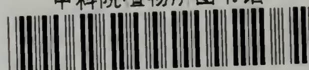
科學出版社

草 原 上 的 森 林

Г. Р. 愛廷根著
趙 與 樑 譯

科 學 出 版 社
1956年12月





內 容 提 要

本書是一本通俗的小册子，是介紹在草原上造林的科學知識以及造林以後，如何防旱、防寒、防澇的措施與佈置工作。

草 原 上 的 森 林

Лес в степи

原著者	〔蘇聯〕愛廷根 Г. Р. Эйтинген
翻譯者	趙 興 樑
出版者	科 學 出 版 社 北京朝陽門大街117號 北京市書刊出版業營業許可證出字第061號
原文出版者	蘇聯農業書籍出版社
印刷者	上海中科藝文聯合印刷廠
總經售	新 華 書 店

1956年12月第 一 版　　書號：0573　印張：7 3/5
1956年12月第一次印刷　　開本：787×1092 1/25
(滬)0001—2,735　　字數：156,000

定價：(9)1.10元

目　　錄

序　　言

多少世紀以來，乾旱風灼燒着我國德涅泊爾河、頓河、伏爾加河、烏拉爾河以及它們的支流的下游一帶草原，並且在鹹海-裏海低地（Арало-Каспийская низменность）上引起了强烈的乾旱。熱風和沙土風暴（пыльная буря）即所謂"黑色"風暴（черная буря），一直到現在，在個別的年頭裏，仍然給我國農業帶來很大的損害。

乾旱常常是大氣乾旱，而當溫度上昇得很高，空氣絕對濕度降低（旱風）時，就發生土壤乾旱，在這種情況下，土壤濕度急劇下降。由於乾旱的結果，農作物的收穫量顯著降低，子粒輕飄而不充實。

"黑色"風暴是這樣的一種風，在很多無林地區，它以每秒達20米的速度吹刮着，它把肥沃的表土連同播種的農作物一起刮走。這種風常把表土刮出很遠距離，覆沒別地田野上的作物、莊園地段和建築物等；在個別情況下，"黑色"風暴常危害到幾十萬公頃面積上的播種作物。

俄羅斯學者們的著作早已指出，並且在農業實踐中確實證明：根據農作學原理，正確地進行耕作，能够避免乾旱對蘇聯歐洲領土的草原地區和森林草原地區的有害影響，能够保證一切農作物均獲得高額而穩定的產量。

在許多促進農作物獲得高額產量的措施中，在我國具有久遠年代的草原造林佔有相當重要的地位。

在兩百多年以前，就已經在草原的個別地段上進行造林工作了。但是在資本主義制度和分散的小農經濟條件下，草原造林是得不到發展的。1861年改革時期，在黑鈣土地區居民地方，原屬於農民的最好耕地都分割給地主了。農民只好去開墾乾谷和河谷的斜坡及雛谷的上游地方和谷床以及貧瘠的砂質土壤地段。在森林幾乎全部被

消滅的情况下，水和風對肥沃表土的破壞加强，招致不斷的乾旱和歉收。

在 1891 年和 1892 年發生於俄羅斯南部使得廣大農民遭受飢餓的嚴重歉收，吸引了當時的先進知識分子同這些人民的災難做鬥爭。營造防護林被認爲是一種防止乾旱的有成效的重要措施。祖國科學的卓越活動家們開始深刻地研究這些問題。天才的俄羅斯學者Д. И. 門捷列夫（Д. И. Менделеев）把草原造林工作看作和國防事業同等重要的事情。門捷列夫在 1891 年寫道："在非常缺少森林的俄羅斯南部（阿斯特拉汗省、葉卡切林那斯拉夫省、和赫爾松省）似乎應該特別明顯地感覺到造林的利益。大量的森林都在這樣遙遠的俄羅斯北部，雖然正在利用它們，但是尙不能大量利用。南方草原植林的問題是屬於可以解決的任務。馬列烏保爾附近大阿拉道爾施業區（Велько-Анадольское лесничество）的試驗和哈爾科夫-亞速路（Харьковско-Азовская дорога）的植林工作很好地證明了這一點。我認爲這方面工作對於未來的俄羅斯是如此重要——它和國防事業有同等的意義，所以，我以爲爲了這個目的，似乎能够採取特別有力的措施，甚至於免除在俄羅斯南方草原栽植一定數量樹木的家庭的服兵役義務，並且給予他們其他地方性和全國性的特惠權。"

由於社會先進人士的堅决主張，在 1892 年 5 月 22 日，沙皇政府被迫成立了"試驗和檢查在俄羅斯草原上所用各種森林經營和水利經營的方式、方法的林業廳特別考察隊"。著名的土壤學家道庫查耶夫負責領導這個考察隊。考察隊的任務也包括實施一套有系統的措施，以防止乾旱對草原地區播種作物的影響，例如：根據當地條件，在各種地上營造森林；爲了在積雪融化時，提高河流水位和地下水位，在個別地段上蓄積大量積雪；減低空氣和土壤的溫度與濕度的變化；防止毀滅播種作物和灼燒田野的乾旱風對田地的侵害；在分水嶺、山道、開闊地、不適於耕作的土地（砂地、石質土、鹽化土壤、含碳酸土壤）上以及沿着乾谷、水庫、雛谷和河岸栽植森林，以減少水分的蒸發。

許多當時有名的學者後來也參加了杜庫查耶夫的考察隊，如林學家 Г. Н. 維索茨基、土壤學家 Н. М. 西比爾采夫(Н. М. Сибирцев) 和 П. В. 奥托茨基 (П. В. Отоцкий)、植物學家 Г. И. 唐菲里葉夫(Г. И. Танфильеф)等。

杜庫查耶夫的考察著作，直到現在仍然是偉大的科學珍寶，具有重要的實踐意義。

在不久前，以及在杜庫查耶夫考察隊的工作時期，就已經在從前的斯達維羅寶里省 (Ставропольская губерния)、撒馬爾省 (Самарская губерния) 和薩拉托夫省 (Саратовская губерния) 的分水嶺上，建立了寬 500—950 米，長 1—9 公里，總面積爲 18,550 公頃的林帶。這些林帶一直保留到現在；它們生長良好，具有很大的水源涵養作用。

在 1893 年，組織了俄羅斯歐洲部分中央地帶考察隊，調查供給伏爾加河、頓河、德涅泊爾河等流域的草原以水分的河源問題。考察隊應當解決：在什麼樣的範圍內應當保持多少森林，或者應當重新栽植多少森林，同時還要注意到水利和耕作上的需要。考察隊的林業部分由 М. К. 土爾斯基(М. К. Турский)教授領導，農業部分由威廉斯教授領導。這個考察隊的六年工作證明：在河流上游有森林的存在可以減少雨水和春季融解水的地面逕流，提高河流水位，使河水更加均勻起來。因此在沿河流域的少林地區，新建立的每公頃森林就能增加河流的充水量(полноводность рек)。考察隊建議栽植護田林帶，並且在高的水分嶺地段和地形低的地方——谷地、雛谷進行帶狀造林。

俄羅斯最優秀的農學代表們就是這樣尋找着戰勝乾旱的道路。但是在沙皇俄國條件下，這個勝利是達不到的。只有蘇維埃政權和集體農莊制度才爲戰勝乾旱創造了必需條件。按照蘇聯政府的決議，從 1931 年起，乾旱地區的護田林營造成了提高國家社會主義農業的一系列措施的有機部分。在伏爾加河、頓河、烏拉爾河流域和西德維納河 (Западная Двина) 上游流域建立了水源涵養地帶。在這

些地區制定了嚴格的採伐制度。每個經營區，每年採伐量不應超過年平均生長量。同時，還預先規定了擴大造林的規模。

1934年1月聯共(布)第十七次代表大會指出了林分和防護帶在伏爾加河左岸的東部地區的巨大意義。在1938年10月所通過的政府和黨的"關於保證蘇聯東南乾旱地區的穩定收獲量的措施"一决議中，規定了在集體農莊和國營農場中盡量地擴大護田林營造的工作。在1940年前，有42,000個集體農莊栽植了防護林；有2,420個機器拖拉機站領導了這些工作。在育苗方面，建立了4,000個集體農莊苗圃和256個國家苗圃，每個苗圃的面積為50—100公頃。

但是，防護林營造工作達到最大的發展是在偉大的衛國戰爭之後。

蘇聯人民滿懷熱情地進行了戰勝乾旱的鬥爭。還在1948年就已經準備好了67,200噸各種喬木樹種的種子，其中包括61,500噸橡實。在1949年建立了373,000公頃以上面積的防護林。固砂造林面積達32,800公頃。集體農莊和國營農場幾乎超過一倍地完成了造林工作計劃。為了進行防護林營造工作，有70,000多集體農莊和國營農場工人、16,000多林管區的工人和突擊隊長、4,000個地方農校(областная сельскохозяйственная школа)的農林土壤改良家、1,500多個普通學校和專科學校的技術員和農林土壤改良家受到了訓練。

在我國有以下各種草原造林類型：建立佔據大塊面積的大片森林；沿着伏爾加河、頓河、德湼泊爾河分水嶺的開闊地帶(寬達1,000米)栽植森林，以保持河流和地下水水位；在耕地的狹窄地帶(寬達10—60米)造林，以減低乾旱風力和阻留流下的水分；河流沿岸砂地造林，主要是在伏爾加河、頓河、德湼泊爾河下游；在莊園旁和道路兩旁栽植樹林，防止居民點和道路受到烈日、風砂、塵埃和降雨的影響，改善地區的衛生環境和美化地區。

這些林分在農業地區上的配置應當達到這樣的目的，即把迅速的表面逕流變為緩慢的土內逕流，減低田地上的乾燥風力，以保證土

壤中最大的水分保持量。

在蘇聯歐洲部分的草原地區和森林草原地區，正在大規模地營造大片森林，在無林地區和少林地區則營造着橡林。

在伏爾加河沿岸、北高加索、中央黑鈣土帶和烏克蘭蘇維埃社會主義共和國等地區，正在建立着固砂林帶，以中止流砂向肥沃的土地轉移。

爲了在草原地區和森林草原地區營造防護林，爲了進行雛谷、長谷、河岸、湖沼和池塘等造林，必須培育幾百億株喬木樹種、灌木樹種和果樹的實生苗。在大型的國家森林苗圃中，正在組織着培育所需苗木的工作。此外，很多已訂立造林計劃的集體農莊，也正在最適宜的地段上建立着自己的森林苗圃，並組織了專門工作隊來料理苗圃的經常工作。

廣大的森林苗圃保證了草原上的森林營造工作。1951年，在蘇聯歐洲部分的草原地區和森林草原地區就有337個國家大型森林苗圃和9,300個集體農莊森林苗圃。造林事業的先進革新家們，在苗圃中每年都獲得高額的單位面積產苗量。

古比雪夫省國家柯什金苗圃(Кошкинский государственный питомник)，由於農業技術的改善，樺樹二年生的標準苗木平均產苗量，每公頃達120萬株，超過計劃任務的一倍。在這個苗圃中，把種子播種在寬而深的播種溝裏，並播種地上覆蓋一層5—7厘米厚的藁稈，以保持水分。

克拉斯諾達爾邊區的國家烏斯平苗圃(Успенский питомник)，由於合理利用土地，由於在經過很好耕作的晚期絕對休閒地(秋季翻耕的深度20—30厘米)上進行播種，1950年，喬木樹種的標準苗木每公頃獲得90—200萬株的產苗量，即超過原訂計劃的數量一倍。播種地施肥是這樣：早春每公頃施下80公斤過磷酸鈣，而在6月中旬又施下70—80公斤硝酸鹽。

查坡羅什省(Запорожская область)的國家別斯强苗圃(Песчанский питомник)在每公頃土地上不加灌溉而培育出70—80萬

株一年生的桑樹苗木，打破了每年每公頃 50—60 萬株的標準。在播種時，這個苗圃施以腐植質和過磷酸鈣（每公頃 120 公斤）、鉀鹽（每公頃 50 公斤）的混合物。

在培育造林所用苗木方面，克拉斯諾達爾邊區先進的集體農莊森林苗圃取得了巨大的成就。例如：庫爾干寧地區（Курганинский район）莫洛托夫集體農莊森林苗圃，在 1951 年，標準實生苗的出苗率每公頃達 700,000 株，苗圃的面積由 1 公頃擴大到 2.6 公頃。該地區的"革命燈塔"集體農莊，1951 年每公頃產苗 120 萬株。在布留哈維茨地區（Брюховецкий район）布瓊尼集體農莊中，森林苗圃的面積在 1945 年爲 1.25 公頃，而到 1952 年則擴大到 2.9 公頃。

在 1950—1953 年間，蘇聯歐洲部分草原地區和森林草原地區的集體農莊、國營農場和機器拖拉機站將近營造了 300 萬公頃的護田林。

現在我們已經積累了相當豐富的營造防護林的經驗。例如，在戰後年代裏以農作物的高額產量著稱的德涅泊爾彼特羅夫斯克省（Днепропетровская область）新莫斯科地區（Новомосковский район）的先進的契卡洛夫集體農莊（Колхоз имени Чкалова）（這裏有 17 個集體農莊莊員榮膺了社會主義勞動英雄稱號），在戰前他們就沿着可耕地（землепользование）和輪作田地的邊界建立了 12.6 公頃護田林帶。在戰後年代的初期，契卡洛夫人就完全恢復了遭受破壞的林帶。現在這些林帶已高達10 米。在 1948 年該集體農莊又開始營造新的林帶，到了 1953 年就做到了它的全部田地不受有害的東風侵襲。林帶中的主要樹種是橡樹，此外，還栽植了果樹和漿果灌木。由於精細撫育保證了林分的成長。他們適時合理地耕作着林帶的行間和株間的土壤。兩年光景的小橡樹就高達 40—50厘米，樹木的保存率達到 90%。在 1951 年，契卡洛夫集體農莊在長達 7 公里的田地中心道路上栽植了 3,000 株喬木，其中有 1,000 株果樹。

最近幾年，在集體農莊中出現了許多優秀的造林工作能手。例如，德涅泊爾彼特羅夫斯克省庫强機械化林管區（Кутянский маши-

низированный лесхоз)的生產分隊長、斯大林獎金獲得者 К. 舍維列娃（К. Шевелева），在她分隊的地段上栽植的樹木成活率達96%，播種的橡樹保存率達 100%。

在克拉斯諾達爾邊區庫爾干寧地區的莫洛托夫集體農莊和“革命燈塔”集體農莊，旱風和“黑色”風暴減低了穀物產量每公頃達5—7%。在 1937 年,這些集體農莊有 67.1 公頃林帶，而在 1948—1951 年期間,林帶面積幾乎增加到 10 倍,即達 584 公頃。由於進行多次撫育和有系統地翻鬆土壤，林帶中的苗木在它們生活的最初四年裏，成活率達 90—95% 大部分於 1949 年營造的林帶，到 1951 年夏已高達 3 米。

克拉斯諾達爾邊區布留霍維茨地區（Брюховецкий район），有一個在 1950 年由四個集體農莊聯合組成的布瓊尼農業勞動組合，它是先進的農業勞動組合之一。這個集體農莊的全部土地面積約10,000 公頃。在 1951 年,這個集體農莊利用了護田林帶和雛谷林帶防護土地利用和輪作田地的邊界,進行了合理的輪作。在實行輪作的那年,這些林帶的面積未超過 190 公頃,而到 1953 年,即全面進行了輪作以後,林帶的面積擴大到 303 公頃。該集體農莊模範地進行了林分撫育:有系統地翻鬆土壤和淸除雜草。因而,林帶中的喬木樹種獲得了高的生長量。

沃龍涅什省的先進的集體農莊，在 1949—1951 年營造了 40 萬公頃護田林帶,由於在造林和撫育方面採用了高度的農業技術,幼林的保存率達 90% 以上。

在阿斯特拉汗省乾旱惡劣的條件下，集體農莊中所栽植的喬灌木樹種苗木,其成活率和保存率達 85%。在乾旱的斯達維羅寶里邊區的集體農莊中，由於細心和巧妙地進行撫育，幼林在一年中幾乎產生了高達 1 米的生長量。斯大林省奧爾律斯基地區(Ольгинский район)的集體農莊、庫茲涅茨地區(Кузнецкий район)的“通向共產主義道路”集體農莊、平茲省(Пензенская область)別考夫地區(Бековский район)的“紅十月”集體農莊在營造護田林方面都獲

得了同樣的成就。斯大林格勒省、羅斯托夫省、薩拉托夫省、梁贊省及其他省份集體農莊的數萬青年不僅很好地栽植了林帶，並且仔細地進行了撫育，因此而獲得了很高的喬木植物成活率。共青團員們領導了示範性造林的鬥爭。

現在，在伏爾加河、頓河、北頓涅茨河和烏拉爾河流域的分水嶺上和沿河地帶正在營造着寬闊的國家林帶，有一部分業已完成。

爲了對重新建立起來的橡林和其他國家防護林中的國家防護林帶進行管理工作，在1953年有22個林管區改爲機械化的林場，在原有的防護林站基礎上，建立了51個機械化林管區。在1953年建立了國家的專門機構"國家森林苗圃"，負責採購森林種子和培育苗木。

在1949年和1950年，播種和栽植了24,000公頃的國家林帶。在1952年，在長達400公里以上的別爾格羅德—頓河(Белгород—река Дон)國家防護林帶中，基本上完成了播種和植樹工作。在1952年，斯大林格勒的共青團員們在三年半期間完成了170公頃的卡茂申—斯大林格勒(Камышин—Сталинград)國家防護林帶的營造工作。沃龍涅什—頓河的羅斯托夫(Воронеж—Ростов-на-Дон)國家林帶將在1954年提前完成，而平兹—葉卡吉林諾夫卡—維申斯卡亞—卡門斯克(Пенза—Екатериноска—Вешенская—Каменск)林帶將在1955年提前完成植林工作。在薩拉托夫—阿斯特拉汗、斯大林格勒—斯切普諾伊—徹爾克斯克、察帕也夫斯克—弗拉吉米洛夫卡、維什聶瓦雅山(гара Вишневая)—裏海等國家防護林帶中重新建立起來的橡林地區上，對保存下來的林分正在進行着有系統的撫育。

在最重要的植林工作中廣泛地採用着祖國的現代化機器。在1951年前，蘇聯歐洲部分的草原和森林草原地帶的農業，獲得了大量的拖拉機、拖拉機犁、中耕機、粗耕機、植樹機和播種機，以及數百部汽車、自動化流動修理站設備、掘土機、人工降雨設備、剷土機及其他機器和機械，供植林工作之用。在1952年，用於植林工作的拖拉機總額和1948年相比，增加了36倍，拖拉機工作的規模和1948年相

比，增長了 21 倍。

在 1951 年，烏克蘭的林學家們和俄羅斯聯邦的勞動者們訂立了營造示範防護林的社會主義合同。 在全國的競賽中，德涅泊爾彼特羅夫斯克省庫强防護林站、基輔省謝維爾林管區（Северский лесхоз)、巴什基里亞蘇維埃社會主義自治共和國的烏菲姆林管區(Уфимский лесхоз）都是多次的勝利者。

在 1950—1952 年期間，由於在造林方面的成就，有 23 個林學家榮膺斯大林獎金，約 1,000 個林業工作者獲得了蘇聯勳章和獎章。在 1953 年，由於在護田林方面的有成效的工作，有 175 個男女青年獲得了蘇聯列寧共產主義青年團中央委員會的榮譽證書。契卡洛夫省新謝爾基葉夫地區(Ново-Сергиевский район)“紅星”集體農莊的造林組長 Г. И. 塔爾德金娜，由於在 1951 年很好地完成了防護林營造計劃，即在第三年，速生樹種的樹冠在行內已完全鬱閉，喬灌木的成活率和保存率都很高，而榮獲了社會主義勞動英雄稱號。

先進集體農莊、國營農場的多年經驗和試驗機關的工作肯定，和空曠草原的產量相比，護田林帶能够提高帶間田地的穀類作物的產量 20—30%(在乾旱年代裏爲 50%），蔬菜和瓜類作物 50—75%，飼料牧草 100—200% 。

先進集體農莊和國營農場的實踐證實了祖國最優秀的農學和林學代表們所確定的森林對農作物生長的良好影響。由於在林分防護的田地上乾旱風力的減低，空氣濕度的提高，土壤貯水量的增加，土壤片蝕和溝蝕的減少，穀類作物、工藝作物和飼料作物的產量都提高了。

由於在砂地上栽植木本植物固砂的結果，中止了有價值的農業用地遭受砂堆的侵害，創造了把新的土地面積投入農業利用和栽培穀類作物和其他農作物的可能性。

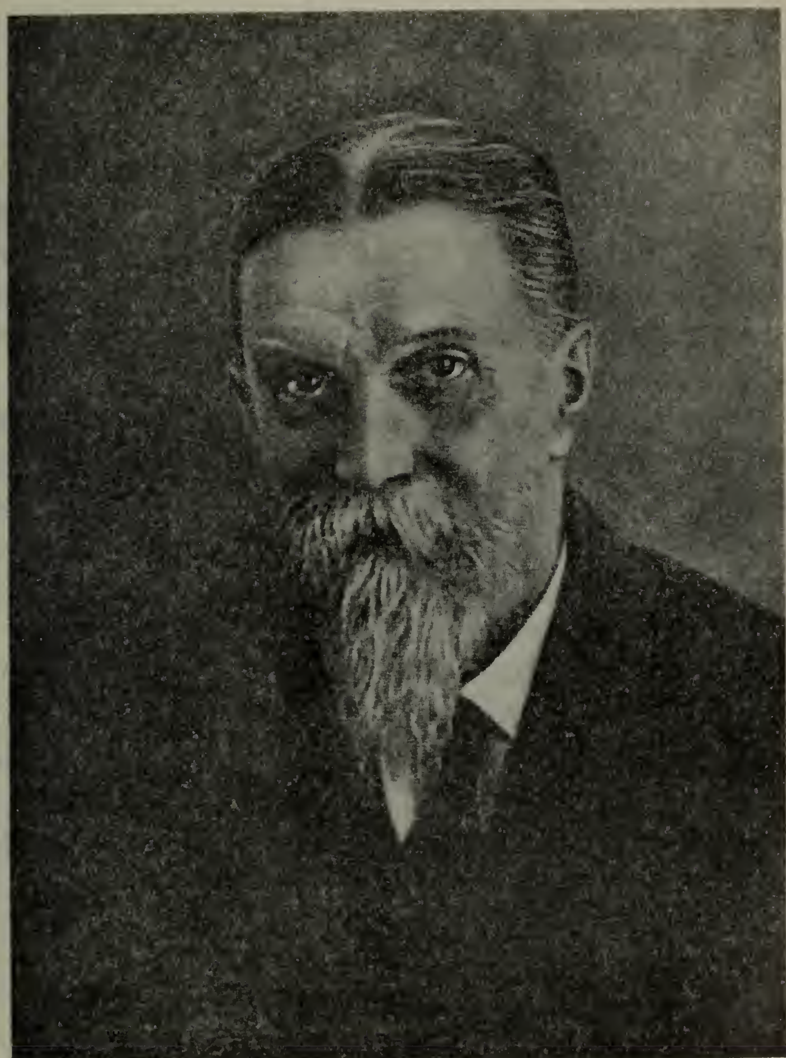
保護現有的林分和營造新的林分，能促使所有農作物產量的提高，創造豐富的產品以供我國人民消費。

傑出的農業科學活動家

К. А. 季米里亞捷夫、В. В. 杜庫查耶夫、П. А. 科斯蒂切夫、В. Р. 威廉斯、М. К. 土爾斯基、Г. Ф. 莫羅佐夫、Н. С. 聶斯切洛夫、Г. Н. 維索茨基和 И. В. 米丘林等是祖國最出色的一批農學和林學活動家，他們擬定了戰勝乾旱的措施的科學原理，其中認爲營造防護林具有重要的意義。

克里門特·阿爾卡捷維奇·季米里亞捷夫（Климент Аркадьевич Тимирязев, 1843—1920）以植物生理學、耕作學和進化論方面的卓越的研究豐富了祖國的科學。季米里亞捷夫把自己的科學研究工作與提高農作物產量的迫切任務密切聯系起來。在"耕作學和植物生理學"的數次講演中，他號召幫助農民如何使過去只生長一個穗子的作物結出兩個穗子來。在 1892 年，即在 1891 年的嚴重的旱災之後，他在一次以"植物防旱"爲題的公開講演中證明，乾旱是水分分佈不均衡的後果。

季米里亞捷夫曾經指出，在俄羅斯歐洲平原地區，保存秋季降水，特別是保存在融雪時所形成的、在很短的時間內就流失掉的、對耕作毫無益處的春水，在提高農作物產量方面應起着主要的作用。建立防護林帶系統，實施一系列的專門措施，是能够阻積春水的。



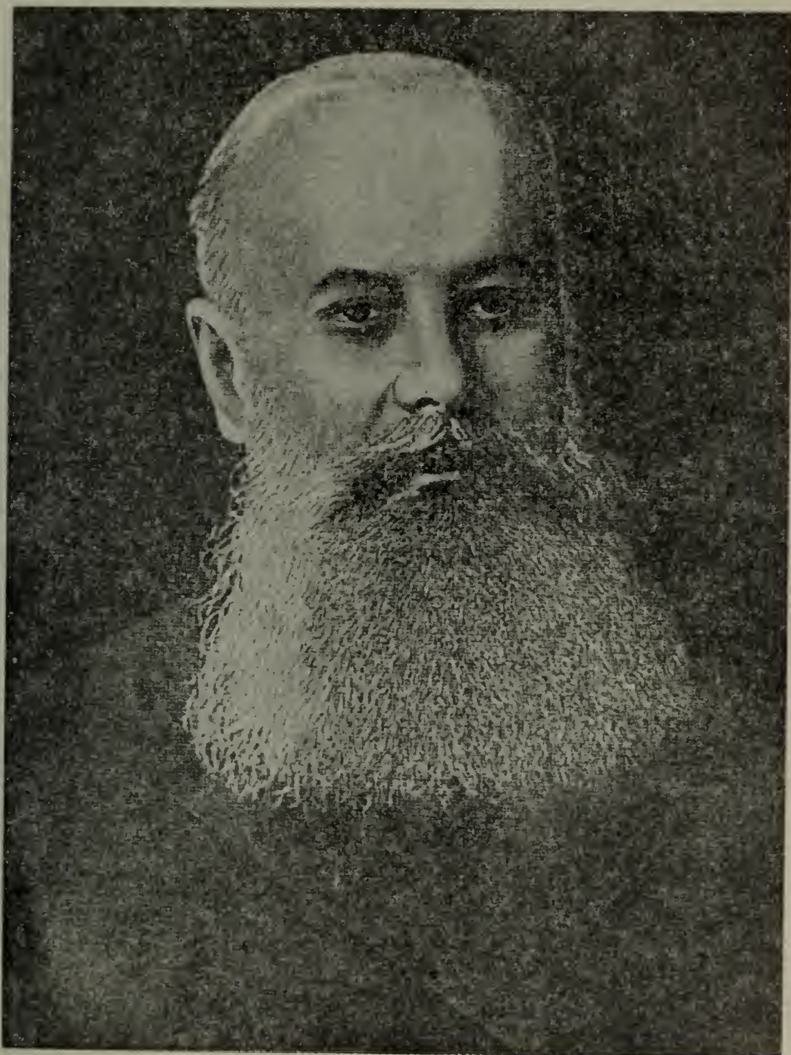
克里門特・阿爾卡捷維奇・季米里亞捷夫

卓越的俄羅斯土壤學家瓦西里·瓦西里葉維奇·杜庫查耶夫(Василий Васильвич Докучаев)(1848—1903)領導了我國遭受飢饉的1891年和1892年的旱災之後所組織的防旱專門考察隊。根據該隊工作的結果,杜庫查耶夫建議營造護田林帶以防止乾旱,因爲護田林帶能够減低風力,阻留水分,促使田地上雪的積蓄和雪的均勻分佈,保證農作物產量的提高。

杜庫查耶夫在前沃龍湼什省的伏爾加河和頓河的分水嶺上組織了卡門草原實驗站(現改爲杜庫查耶夫中央黑鈣土地帶科學研究所),在該站的田地上栽植了林帶。在前葉卡切林洛斯拉夫省的大阿拉道爾的馬利烏保爾附近,即在頓河和德湼泊爾河的分水嶺上建立了第二個試驗區,現在這裏仍然保持着杜庫查耶夫考察隊的參加者——維索茨基所栽植的馬利烏保爾的護田林帶的形狀。

第三個這樣的實驗區——斯達羅別里實驗區(Старобельский опытный участок)(現改爲傑爾庫爾實驗區"Деркульский опытный участок")是建立在前哈爾科夫省的頓河和頓湼茨河的分水嶺上。

只有在蘇維埃政權下,在集體農莊制度勝利之後,В. В. 杜庫查耶夫的工作結果才得以實現。

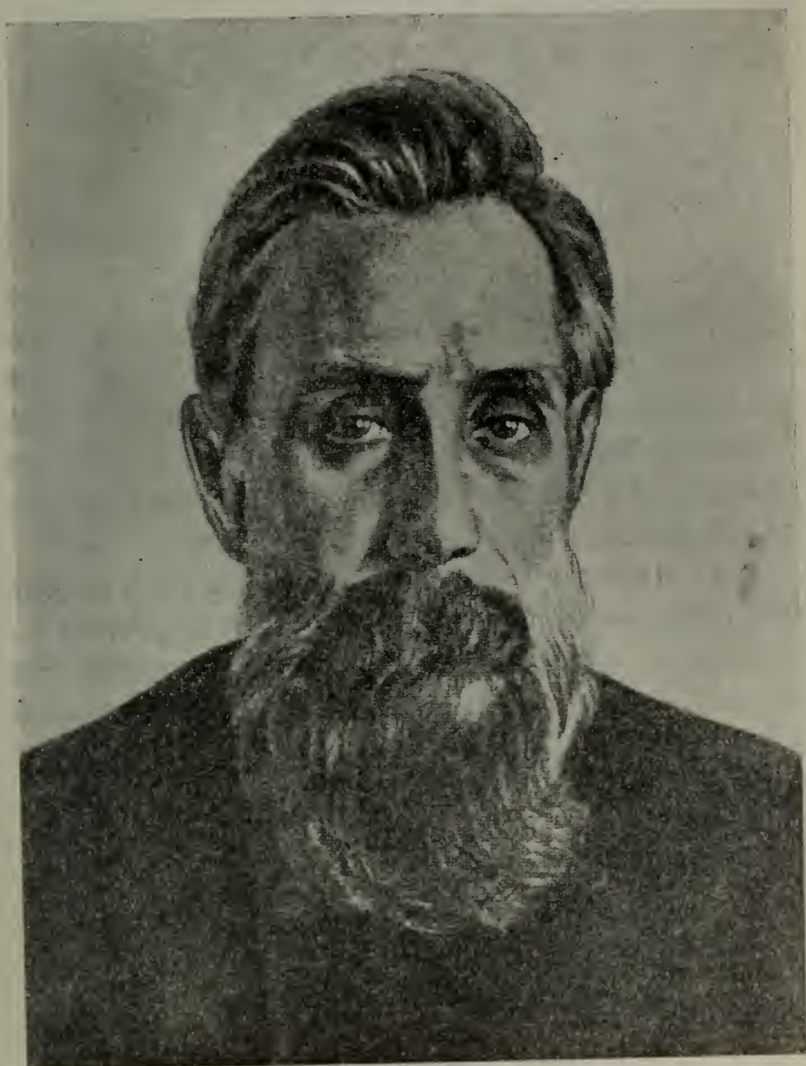


瓦西里·瓦西里葉維奇·杜庫查耶夫

巴維爾·安德烈維奇·科斯蒂切夫 (Павел Андреевич Костычев)(1845—1895)是最出色的黑鈣土研究者,他首先論證了做爲土壤高度肥力的最重要條件的土壤結構的意義。他提出了在撂荒地上藉助於播種多年生牧草來創造結構性土壤的方法。

在 1891 年以後,科斯蒂切夫擬定了借適當的田地耕作和田地積雪來防止黑鈣土帶的乾旱的措施。 他特別强調指出了森林對其附近田地的積雪的重要意義。科斯蒂切夫關於草原造林的原理具有重大的意義。他認爲:凡是在草原植被良好發育的地方,那裏就有足够的水分使森林順利地生長。科斯蒂切夫在他的"俄羅斯黑鈣土地區的土壤"著作中證明,從能够忍耐嚴厲的、長期的乾旱這一方面來說,喬木植被是遠遠勝過於草本植物。

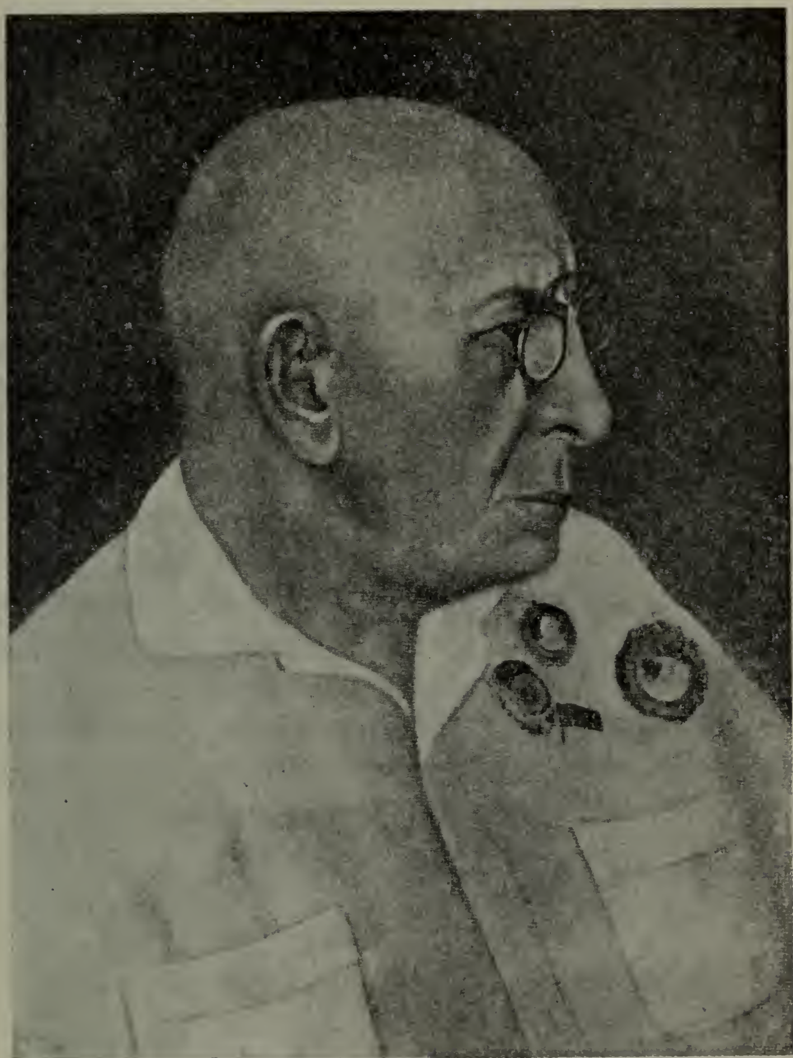
在草原上,在栽植的喬木植物的頭幾年生活中(在樹冠鬱閉之前),用鬆土和淸除雜草的辦法來消除野生草本植物和栽植的喬木植物之間的競爭,可以有效地培育森林。 在密播喬木樹種種子的情況下,可以減少野生雜草和喬木植物之間的競爭。



巴維爾・安德烈維奇・科斯蒂切夫

瓦西里·羅別爾托維奇·威廉斯(1863—1939)是傑出的蘇維埃學者、農業科學的革新家。威廉斯繼續和發展了杜庫查耶夫及科斯蒂切夫的研究工作,發展了嚴整的土壤統一形成學說。他確定土壤是處在不斷地形成和變化中:一種土類在許多條件的影響下,特別是在植物和微生物的影響下,轉化成另一種土類。威廉斯奠定了有機體與其生活的土壤條件的統一學說的基礎,論證了土壤肥力不斷提高的原理,也就論證了農作物產量不斷提高的可能性。

根據威廉斯的意見,有計劃的配置和利用作爲水分狀況和風狀況的自然調節器的森林,對於提高蘇聯南方地區和東南地區的農業,是特別重要的。在這些地區的分水嶺和沿河土地上應當播種和栽植林帶,否則,那裏的耕作是不能够充分發揮效能的。威廉斯曾强調指出,在遭受乾旱的地區,在沒有林帶的田地上,播種牧草產生這樣不很大的農業技術的結果,以致把它們列入輪作是毫無利益的。

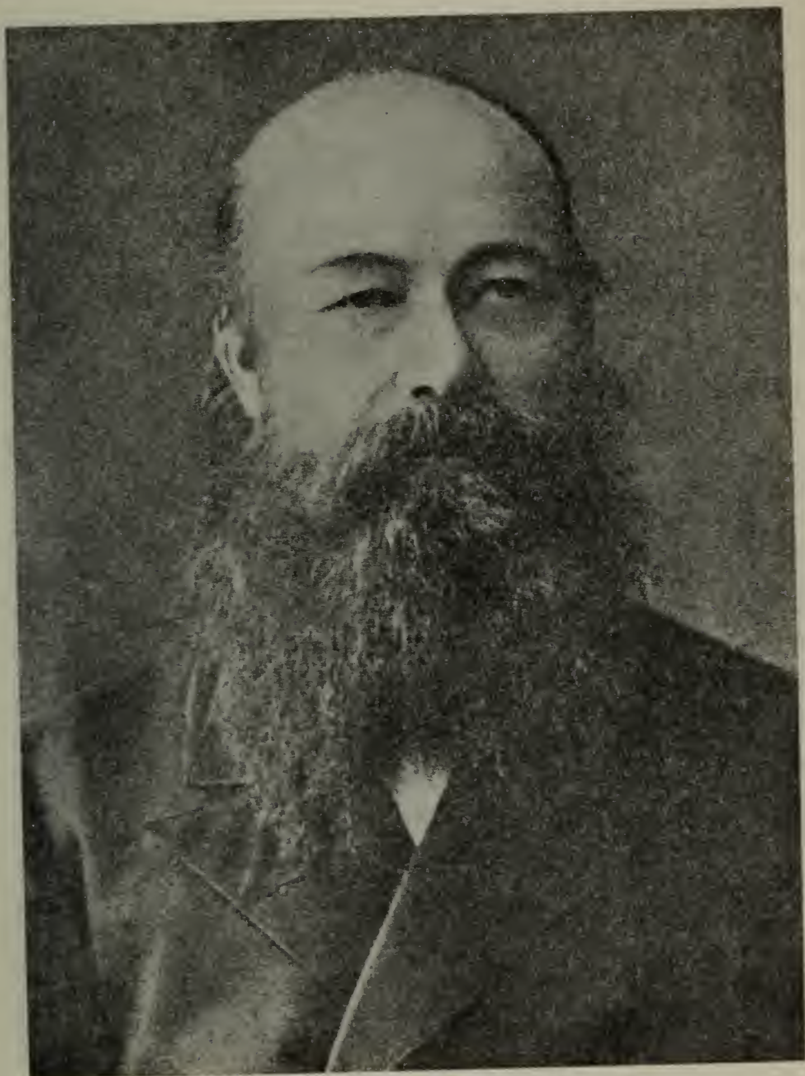


瓦西里 • 羅別爾托維奇 • 威廉斯

米特羅方·庫茲米奇·土爾斯基 (Митрофан Кузьмич Турский)(1840—1899)是19世紀75年代祖國林學的優秀活動家。在1893—1899年的6年期間，土爾斯基和威廉斯共同領導了調查俄羅斯歐洲部分主要河流河源的考察隊，並且給研究伏爾加河和德聶泊爾河流域的森林打下了基礎。土爾斯基根據這次考察工作斷定：在少林的地區，重新栽植的每俄畝森林，不論它是供什麼用的，將有利於保持水分，防止河谷積雪，同時給當地的水分狀況以良好的影響。這些研究乃是杜庫查耶夫關於森林蓄水作用思想的發展。

爲了解決森林植物栽培的問題，土爾斯基進行了許多關於立地起源對森林生長的影響、林木密度和林分撫育對林分生產率及質量的影響、在森林苗圃中合理地培育樹苗等問題的研究。

土爾斯基的科學著作是闡明森林經營上諸重要問題的著作。在1892年出版的他的主要著作“森林學”是最好的一本造林指南。土爾斯基最先在祖國的文獻中闡明了林學和耕作學之間的聯系。



米特羅方・庫茲米奇・土爾斯基

喬治·菲道洛維奇·莫羅佐夫（Георгий Федорович Морозов）(1867—1920）是偉大的林學生物學家。在1899—1902年,他在前沃龍涅什省的霍列諾夫松林中工作，他在那裏研究了在乾燥氣候的條件下的砂地上栽培松樹的問題。此後，莫羅佐夫在沃龍涅什省的卡門草原担任施業區主任工作,他在這裏建立了許多模範的、至今仍然生長良好的護田林帶。

莫羅佐夫在他的主要著作“森林學說”中闡明了森林和外界環境的統一學說,概括了森林生態學方面的零散資料。

莫羅佐夫奠定了研究俄羅斯森林的基礎。他研究俄羅斯森林是以杜庫查耶夫的土壤學說爲出發點的，他寫道：杜庫查耶夫的學說在他的生活中起了决定性的作用,給他的活動帶來了這樣的愉快、樂觀,產生了這樣的精神滿足,以致於如果在他的自然觀中沒有杜庫查耶夫學派的基礎,他的生活簡直是不堪想像的。他把首先决定森林更新和生長的土壤因子做爲森林分類的基礎。按照這一特徵把森林歸併成相當的類的時候，莫羅佐夫劃分出林型，即在林業實踐中,經營措施應當與其相適應的基本森林經營單位。

現在,當在蘇聯先進生物科學的基礎上進行龐大的造林工作時，莫羅佐夫的著作具有重要的意義。



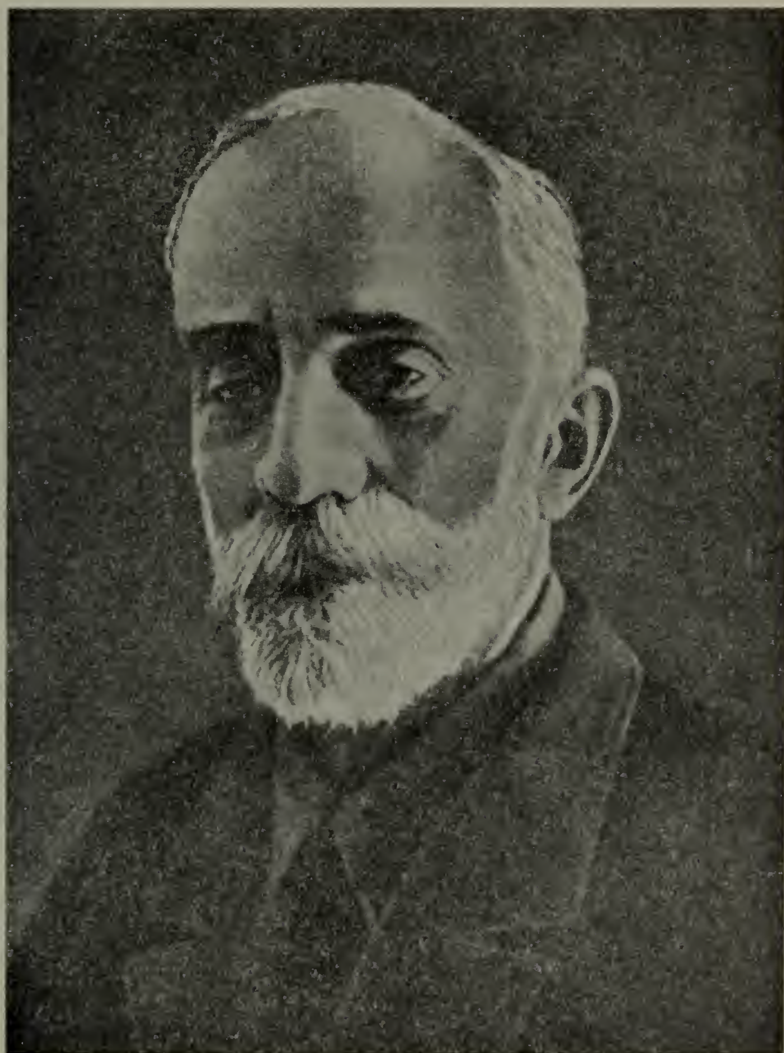
喬治・菲道洛維奇・莫羅佐夫

喬治·尼古拉維奇·維索茨基(Георгий Николавич Высоцкий)(1865—1940)是杜庫查耶夫考察隊的參加者之一，他在斯大林省馬列烏保爾附近的大阿拉道爾實驗區建立了典型的護田林帶。馬列烏保爾林帶可作爲我國過去護田林營造的最好方式的範例。

維索茨基研究了蘇聯森林的水文氣候和氣象意義的問題，製定了草原造林技術，選出了很多種在草原氣候條件下生長良好的喬灌木樹種。維索茨基所提出的草原灌木造林類型已成爲通用的造林類型。維索茨基在許多研究著作中闡明了林帶的防風和蓄水作用的問題及林帶在提高農作物產量中的作用。

在總結了森林對氣候影響的資料之後，維索茨基闡明了在我國西北和中央地區，保持森林對濕潤我國乾燥草原有重要的意義。維索茨基關於研究我國各地區土壤濕度的著作，關於研究蘇聯歐洲部分的開闊草原和在草原及森林草原地區的森林下年水分平衡的著作獲到了廣大的聲譽。維索茨基的工作是建立在深刻地理解植物和它周圍環境相互作用的基礎之上的。

維索茨基的名字將永遠留在祖國林學史中。

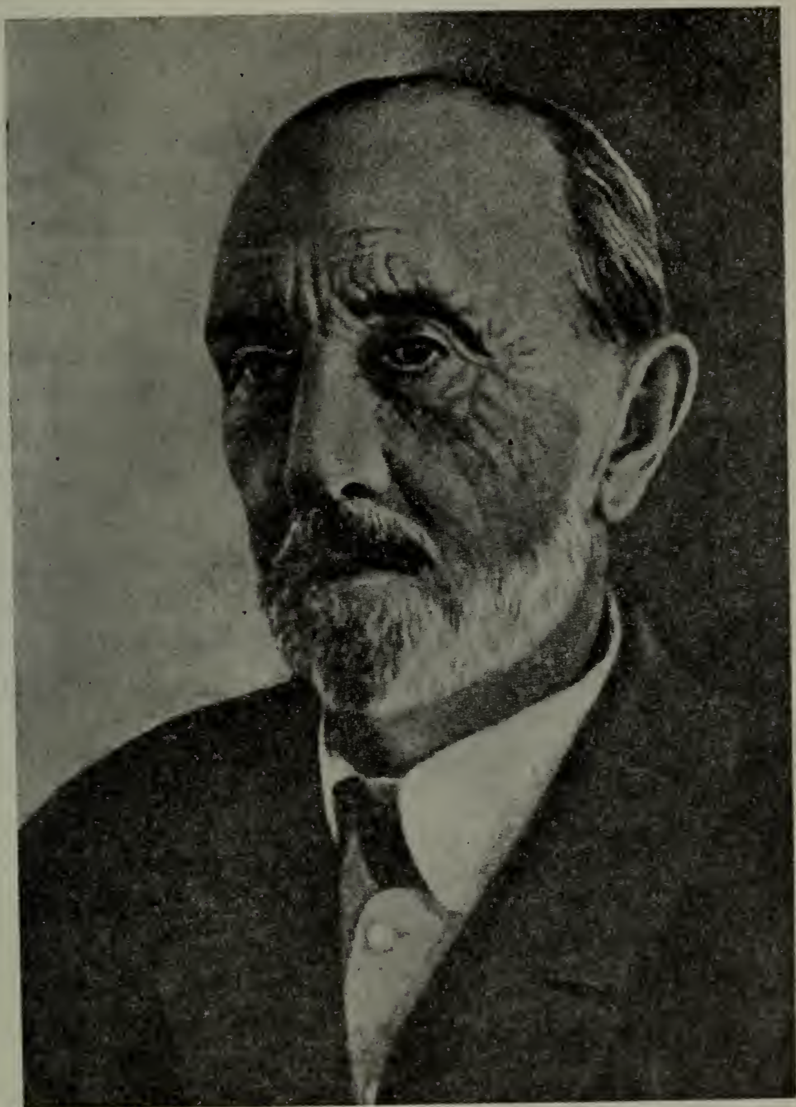


喬治·尼古拉維奇·維索茨基

伊凡·弗拉基米洛維奇·米丘林(Иван Владимирович Мичурин)(1855—1936)是偉大的俄羅斯學者，他奠定了定向改變植物本性的科學基礎。米丘林是在植物有機體的發育和同外界環境深刻的相互作用的過程中來觀察植物有機體的。他創造了研究遺傳性和遺傳的變異性現象的正確方法。

米丘林認爲：植物遺傳性的改變和它們後天獲得的新的特性永遠決定於它們的生活條件。他證明:在苗木的整個發育期間,苗木同外界環境條件的關係是在不斷地變化着，而外界環境條件在植物定向培育中起着巨大的作用。幼小植物有機體非常容易受周圍環境條件的影響。所以,米丘林把植物有機體從它發育的早期階段就進行適當的培育,做爲創造新型植物的基礎。

米丘林竭力推薦建立護田林帶，因爲護田林帶能够保證在春季在土壤中積蓄大量的水分，進而也就能够在頗大程度上消除蘇聯中央黑鈣土、南部和東南地區大陸性氣候的乾燥性。栽培作物的產量因此將會獲得顯著的提高。只有在集體農莊制度的條件下，米丘林學說在我國農業生產中的應用才有可能。



伊凡・弗拉基米洛維奇・米丘林

無 林 景 觀

蘇聯歐洲部分幾乎無林的廣闊地區，從奧爾洛夫、土爾斯基和唐波夫等省黑鈣土分佈的北部境界往烏拉爾方面伸展。在這一廣闊的地區上，從北到南，降水量降低，蒸發力增强。在開闊的草原地區與森林覆蓋的主要是橡林覆蓋的地區相互交替的森林草原上，開始出現濕潤狀況不穩定不足的地區。

蘇聯歐洲部分森林草原的氣候有如下特徵。年降水量降低到 400—550 毫米，並且其振幅很大，在夏季常有劇烈的暴雨。氣溫變化很大，夏季氣溫高，7 月的平均溫度達 20—22°；而在冬季，氣溫降低得很低；在白天，氣溫劇烈增高，而在夜晚則劇烈下降。溫暖時期 5—10 月。

森林草原的特點是地形起伏不平，也就是說，地形很複雜。由於森林草原上的喬木植被遭受毀滅的結果，降落的雨水及融化的雪水，從地勢高的地方毫無阻擋地流失走了：在一年內，從一平方公里的面積上平均每秒鐘要流失掉 3—4 公升。三分之二的年逕流是在短短的春季裏。

圖 1：唐波夫省米丘林斯克地區森林草原中的波狀地形。



圖1　森林草原中的地形（唐波夫省）

分佈到黑海和亞速海、高加索和裏海的草原向森林草原的南部延伸;在這些地區內,草原過渡到半沙漠。

夏季炎熱而乾燥。冬季嚴寒而雪少,時常有解凍天氣和雪暴。春季很短。主要是在夏季以暴雨的形式降落的降水量很低。溫度的日變和年變變化很大。在冬季有强烈的東風及東南風。大氣乾旱,即在高氣溫的情况下,長期無雨。土壤乾旱是土壤濕度急劇下降的結果。土砂風暴即"黑色"風暴乃是以巨大的力量吹刮着的風,在春季,它吹走了肥沃的表土和農作物植株。

底層爲含碳酸鹽豐富的棕黃色的細粒的砂質南俄羅斯黃土的草原土壤,是多種多樣的:在平坦的分水嶺和緩坡上爲黑鈣土;在具有强烈的割切地形的陡坡和高地上爲灰色森林土;在東南部和南部爲暗栗鈣土。春天,荒草原上長有狹葉禾本科植物及開花與凋落很快的雙子葉植物。半沙漠往草原的東南方擴展。

圖 2:赫爾松省阿斯卡尼亞-諾瓦的平坦草原,上面爲孤株的 60 年的松樹。



圖2 具有孤株松樹的平坦草原（赫爾松省）

蘇聯的最南部與東南部和伏爾加河與烏拉河下游區域是半沙漠，地面平坦，向南傾斜。半沙漠的氣候特徵是降水量極小，溫度的年變、季變及日變變化劇烈，空氣乾旱，風頻繁。

春季短促而炎熱，並有霜寒；夏季酷熱而乾燥，7—8月內有熾熱的旱風；嚴寒的冬季（延續期100—138天）有暴風雪和解凍天氣，乾冷；地面積雪極小。內陸湖泊(бессточное озеро)夏季乾涸。這些內陸湖泊爲鹽分所飽和，並在逐漸消逝着。地下水深1.5—10米，主要是鹽水。

半沙漠的北部分佈着黏質淡栗鈣土和黏壤質淡栗鈣土，在上面生長着禾本科植物；半沙漠的南部土壤爲砂壤質灰鈣土和砂質灰鈣土，在這些土壤上主要是白蒿植被（белополынная растительность）。在半沙漠內，還有大面積的含多量氯化鈉鹽及硫酸鈉鹽的非結構性鹽土。

在這些土壤上生長着叉明棵屬（*Salsola*），他們的葉子彼此連生，與莖結合在一起形成有節的圓柱形枝，以儲蓄水分，其次還生長着葉子祇在雨後展開的蒿屬（*Artemisia*）。半沙漠帶的灌漑促使着森林的營造和集約農作與畜牧業的發展。

圖3：阿斯特拉汗白蒿半沙漠全貌。



圖3 白蒿半沙漠（阿斯特拉汗省）

佔我國領土百分之一的中亞細亞沙漠分佈在半沙漠的東南。炎熱的夏季期長(4—11月),晝夜平均溫度在 14°C 以上,這對於在這些地區內栽種棉花是有利的。在夏季,沙漠的土壤受熱得還比空氣厲害。當雨水降落到受熱厲害的空氣層而被蒸發掉未達到土壤時,就出現了一種“旱雨”(сухие дожди)。在卡拉-庫姆,夏季溫度達 70°C,小溪和小河乾涸,土地裂開。乾燥的熱風即“沙漠熱燥風”(гармсиль)很容易刮起能够遮蔽天空和造成塵霧的細黃微塵。微塵在降落下來的時候則堙沒莊稼。在夏季,蒸發掉的水分數量超過由降水所得到的水分數量的 5—7 倍。冬季短促,地面積雪很薄(祇有 2—5 厘米厚)。

沙漠佔了 80 萬平方公里。沙漠裏面的砂子在幾百年之內從一個地方轉移到另一個地方,因而,沙漠獲得了可作爲特徵的波狀地形。沙漠裏面的砂子像特殊的海綿一樣,很容易吸收水分,並把水分供給在一年之內祇有兩個月蒙蒙現出綠色的沙漠植物。

圖 4:土庫曼蘇維埃社會主義共和國的卡拉-庫姆沙漠。



圖4 卡拉-庫姆沙漠（土庫曼蘇維埃社會主義共和國）

珍貴的大塊森林

橡樹是草原地區和森林草原地區最珍貴的、壽命長達數百年的樹種。橡樹由於其木材堅固美觀具有着重要的工業上的意義。蘇聯歐洲部分，橡樹佔優勢的森林面積將近 500 萬公頃。 在草原上和林帶中大面積地栽培橡樹，以供工業利用，乃是特別注意的論題。在蘇聯歐洲部分草原地區，正在培育着以深缺刻的圓型裂片的葉子爲其特徵的蒙古櫟（*Quercus robur* L.）。

在橡樹的伐根上集中着許多休眠芽，由於這個緣故，橡樹能够很好地萌芽更新。我國大部分橡樹林是由萌芽產生的。受光的枝條和樹幹很容易地由休眠芽長出新枝。橡樹的花葉同時開放。橡樹的果實——橡實通常在九月間成熟。 橡樹種實的豐收具有周期性，4—6 年有一次。

橡樹喜光，但比松樹次之。 橡樹不耐上部遮蔭。 對土壤條件要求苛刻，但耐土壤碱性。橡樹是典型的耐旱喬木樹種，爲蘇聯歐洲部分草原地區和森林草原地區營造林帶和大塊森林的主要樹種。

圖 5：栽植在赫爾松省平坦灌漑草原上的 60 年的橡樹。



圖 5　平坦灌溉草原上的 60 年的橡樹（赫爾松省）

森林和草原…………。我國的草原爲什麽無林呢？草原自古以來就是無林嗎？森林向遼闊的草原地區進攻呢，或者相反，草原侵佔林地呢？這些問題是我國許多研究者注意的課題。

長時期無雨，風對使蒸發增强和土壤濕度降低的高溫下的低空氣相對濕度的乾燥作用，土壤及地下水的鹽漬化，乃是使草原中森林生長困難的自然條件。在革命前的俄國時代，森林無系統的濫伐以及由森林騰出的土地的開墾，是草原地區和森林草原地區森林消逝的主要原因。在這些地區內，祇有在被雛谷割切的比較濕潤的地方才保留下來一些橡樹林。

B. P. 威廉斯認爲，在黑鈣土區域內，森林植被發生在草原植被之前，曾經有一個時候森林覆蓋着現在整個的黑鈣土草原。T. Д. 李森科院士指出，從前草原獲得了對森林的勝利，並不是由於森林作爲一種自然現象無能與草原作鬥爭，而是由於在資本主義的經營條件下，人們多半是砍伐森林，而不採取辦法來培育森林，這樣就幫助了草原與森林作鬥爭。

圖 6：橡樹林與草原的邊界（赫爾松省）。

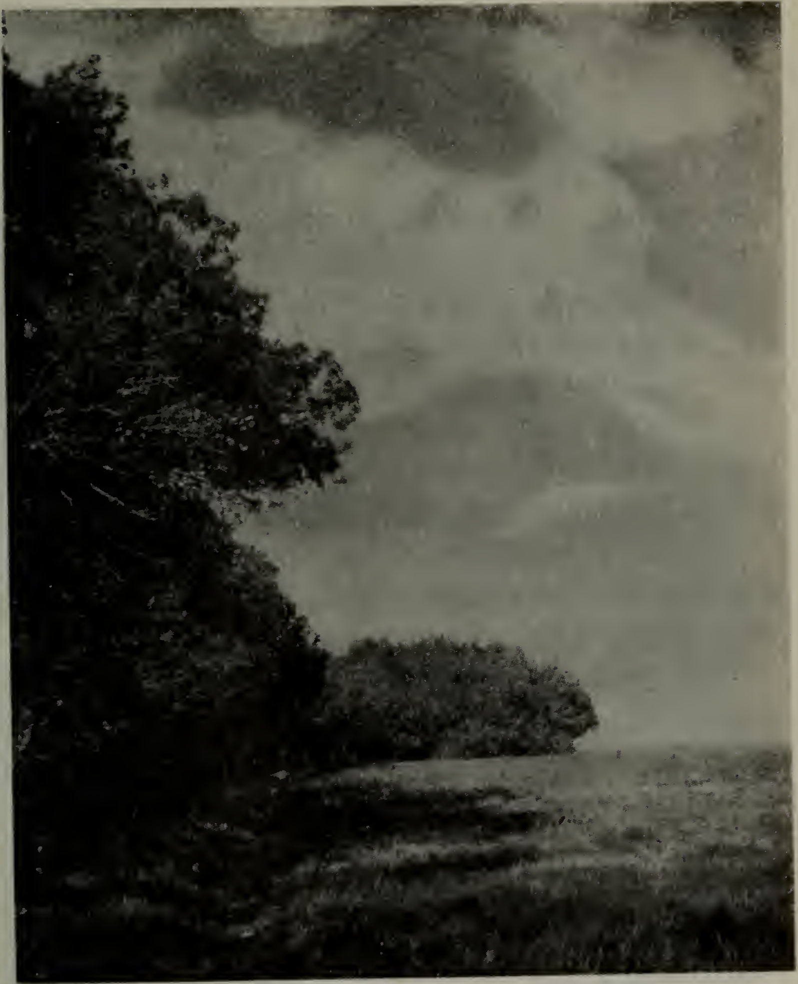


圖 6　橡樹林與草原的邊界（赫爾松省）

天然橡林——土爾斯基禁伐林沿着森林草原的北方邊界長帶狀延伸，其面積在5萬公頃以上，東西長100多公里，寬1—6公里。土爾斯基禁伐林佔據着奧喀河及其支流烏帕河之間的狹窄分水嶺地帶，並沿着烏帕河及其支流科羅德尼亞河的分水嶺繼續往前延伸。在坡地和冲刷地上，森林降落到河谷中。在河谷裏，蓄水層露出的地方形成了溪泉(ключ)。在土爾斯基禁伐林範圍之內，地下水不出於地表。土爾斯基禁伐林是森林草原的北方變異型(вариант)。在森林草原的東南和東邊，森林消逝了，這個地區具有草原的性質。

從彼得大帝一世時起，土爾斯基禁伐林就進行森林經營了。我國的林學家們在這塊大面積森林中研究出並在運用着的培育橡樹林及橡樹林撫育的祖國方法，創立了森林草原中的實踐森林學學派。

在我國各種的生活時代中，爲了各種目的，對橡樹進行了無數次的砍伐，結果造成土爾斯基禁伐林中的許多部分以椴樹(*Tilia*)和山楊(*Populus tremula*)佔優勢。爲此，珍貴樹種主要是橡樹的保護和更生是土爾斯基禁伐林森林經營的首要任務。

圖7：土爾斯基禁伐林中150年的成熟橡林地段全貌。

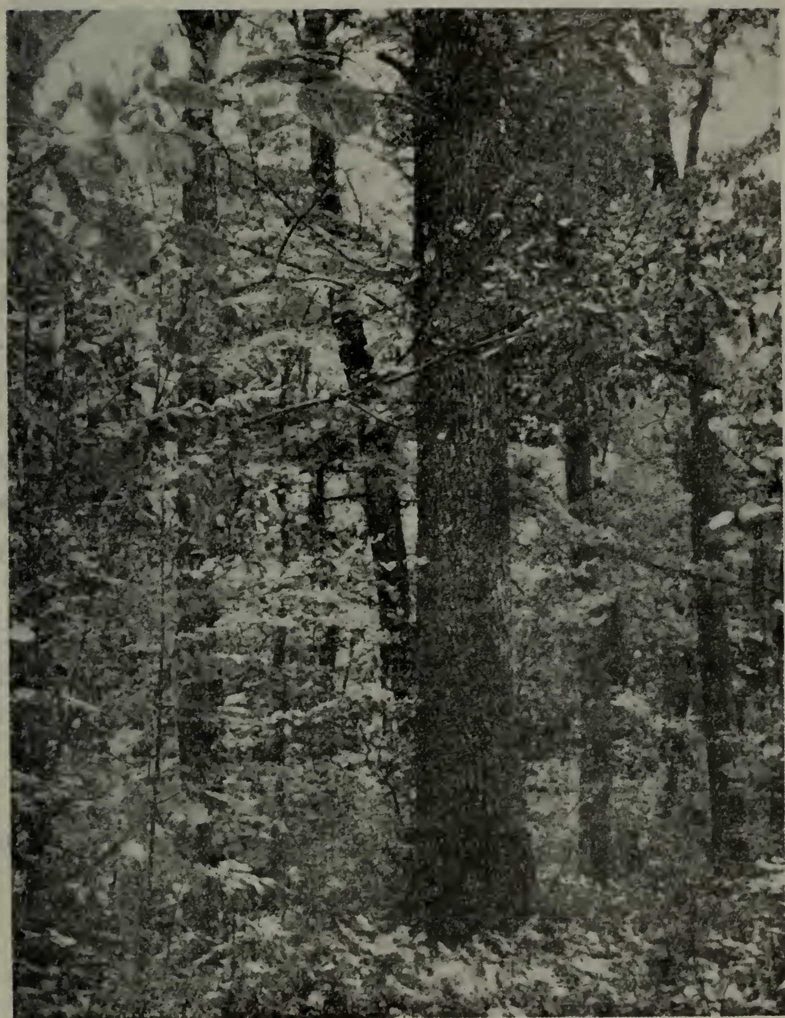


圖 7　土爾斯基禁伐林中的成熟橡林

蘇聯歐洲部分森林草原地區生長着所謂硬闊葉樹林，其主要樹種爲橡樹。橡林按照起源可分成實生林（通常是異齡林）和萌芽林（大部分是同齡林）。橡林分佈於平坦地排水的河谷和乾谷强烈發育的系統之中。白蠟樹(*Fraxinus*)、尖葉楓（*Acer platanoides* L.)、椴樹（*Tillia*)、楡樹（*Ulmus*)，有時還有樺樹（*Betula*）摻混在橡樹的上層林冠裏。橡林中的下木通常有下列各種灌木：韃靼楓（*Acer tataricum* L.)、歐洲楓（*Acer campestre* L.)、榛子(*Corylus*)、忍冬（*Lonicera*)、鼠李（*Rhamnus*）及接骨木（*Sombucus*）等。在流過森林草原的河流(頓河、奥斯克爾河、沃龍涅什河、比秋克河及霍泊爾河)高的右岸黑鈣土上，分佈着高地橡林(нагорные дубравы)。這些森林與黑鈣土草原相毗連。再往南，橡林分佈在暗灰色粘壤土上，其次是在灰色森林粘壤土上。由於土壤條件的改變，橡樹生長惡化，伴生樹種減少。在河谷裏，橡樹林分佈於氾濫地上，生長很好，不過幼樹和下木的數量不多；同時由於土壤濕潤，草本覆蓋物很繁茂。森林草原中的大塊天然林是製定草原造林方式的榜様。

圖 8：珍貴的大塊森林之一的沃龍涅什省施波夫森林（Шипов лес）。

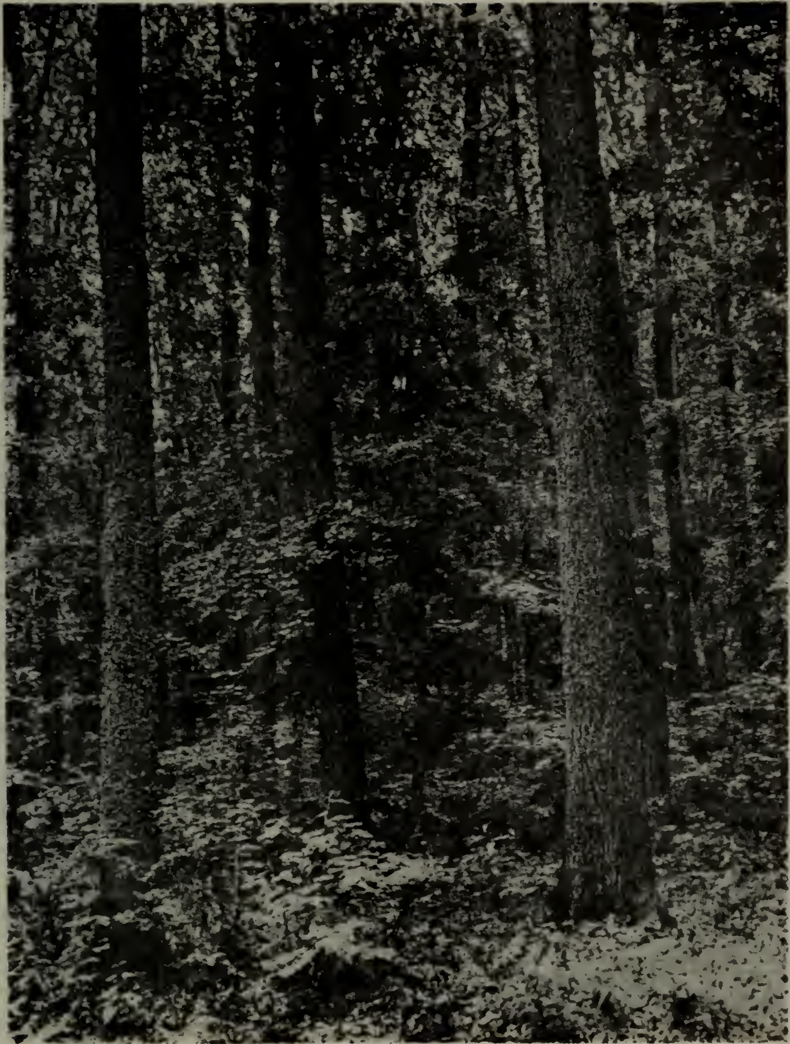


圖8 施波夫森林(沃龍涅什省)

蘇聯歐洲部分草原地區和森林草原地區所有珍貴的大塊森林之保存與更生，乃是國家森林經營的首要任務。沃龍涅什省的施波夫森林屬於這些珍貴的大塊森林之列。

施波夫森林是高地橡林，位於頓河支流奥斯列達河（река Осереды）高的右岸上。施波夫森林從奥斯列達河坡地一直分佈到頓河支流奥斯列達河與比秋格河之間的分水嶺上。這塊森林的面積計有 3 萬 2 千公頃，長 40 公里，寬 12 公里。

按照把施波夫森林命名爲“金樹叢”（Золотый куст）的彼得大帝一世的命令，這塊森林列爲造船用的叢林，即爲了造船業的需要，可採用皆伐作業砍伐木材。在 19 世紀的初葉，施波夫森林又遭受過砍伐。現在的林分都爲第二代和第三代的萌芽林。在蘇維埃政權的年代裏，在施波夫森林內的採伐跡地上，營造了 1,500 多公頃的橡樹人工林。

在這些地方，灰色森林土有利於最珍貴的闊葉樹種橡樹和白蠟樹的生長，在這裏它們高達 35 米，直徑達 1 米。橡林的第二林層有橡樹的伴生樹種椴樹、尖葉楓及榆樹等。施波夫森林中最好的橡樹——白蠟樹林分，一公頃的幹材蓄積量達 600 立方米。

圖 9：施波夫森林中品質優良的 135 年的橡樹（沃龍涅什省）。

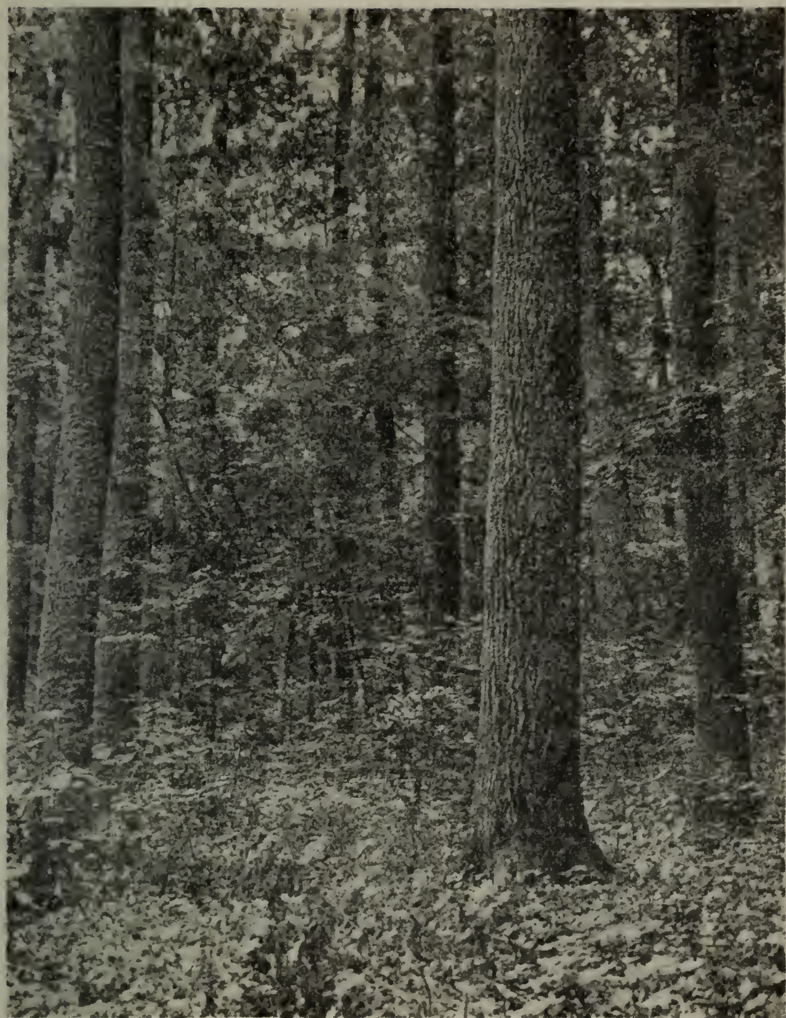


圖 9　施波夫森林中的成熟橡樹（沃龍湼什省）

大阿拉達爾大塊森林位於斯大林省奧爾津斯基地區（Ольгинский район）高乾燥草原中的德聶泊爾河和卡爾米烏斯河的分水嶺上，面積 2,000 多公頃，距離大阿拉達爾車站 7 公里。

沿着斜坡遭受冲刷的黑鈣土，腐植質層深達 85 厘米。强度礦物質化的地下水深至 20 米。東風厲害，夏季乾燥而炎熱，冬季嚴寒，植株隨同土壤一起被吹揚起來，並形成土砂風暴（黑色風暴），——環境就是這樣。從 1843 年起，從 B. E. 格拉弗（B. E. Графф）開始，林學家們就在這樣環境下的草原中建造起森林來。

在造林以前，春季翻耕土壤，其深度爲 27 厘米，並接着加以耙平，而在秋季進行了第二次翻耕，並使土墢橫放，其深度也爲 27 厘米。

在阿拉達爾，是這樣來造林的：在疎植大的喬木營養苗之後，用 3—4 年生的小實生苗進行密植。

現在，大阿拉達爾森林是以與尖葉楓混淆的橡樹和白蠟樹爲主的林分構成的。

在這些 68 齡的林分中，林木的平均高度 21 米，直徑 28 厘米，每公頃上的幹材蓄積量 280 立方米。

在營造大阿拉達爾森林時，橡樹有用橡實播種造林的，並在其中引種了由錦鷄兒（*Caragara arborescens*）構成的下木。

圖 10：在斯大林省大阿拉達爾播種橡實培育成的 60 年的橡樹林分。

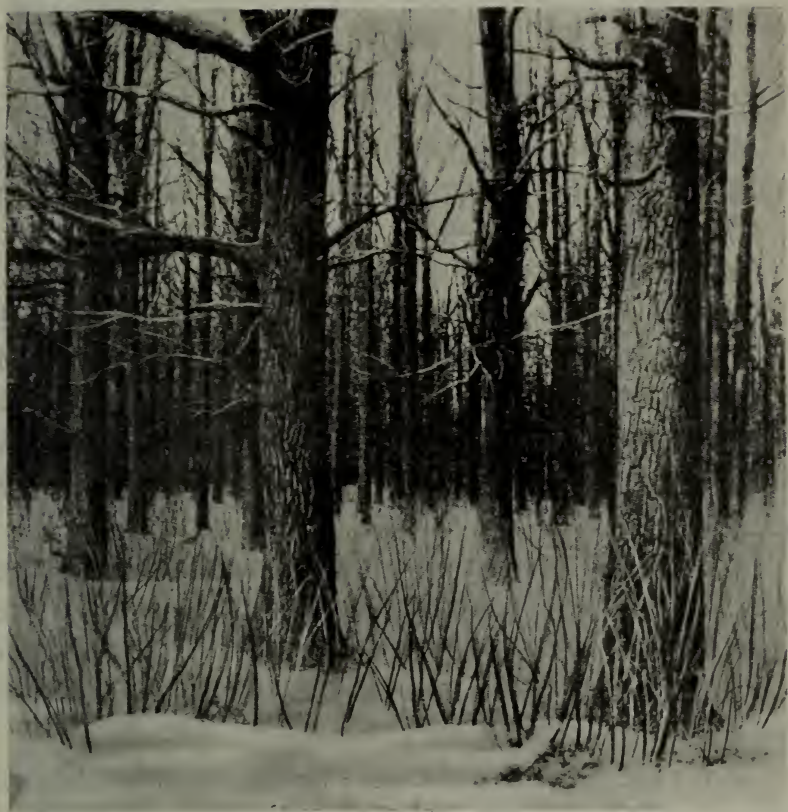


圖 10　在大阿拉達爾播種橡實培育成的橡樹林分（斯大林省）

在草原地區和森林草原地區,沿河流的左岸地帶爲砂壤質土壤,而氾濫地被起伏成砂丘的砂子所覆蓋,這種砂子是由流水及風的侵蝕活動的結果所形成的。例如,頓河、頓涅茨河、德聶泊爾河和伏爾加河沿岸的河砂就是這樣產生的。

對於固砂造林來說,松樹是最主要的、最有價值的喬木樹種。

歐洲赤松(*Pinus silvestres* L.)爲喜光樹種,其特徵是生長迅速,對土壤和水分要求不嚴,對霜寒不敏感。歐洲赤松在泰加林和針闊葉林地帶內是很普遍的喬木樹種,佔蘇聯歐洲部分 4,000 多萬公頃。它從高爾斯基半島分佈到基輔—南烏拉爾一線,在南部甚至再往南些,在個別的地段上也能見到。越過草原地區,它生長在高加索和克里木。

在草原地帶的北部,歐洲赤松大片地生長在幾乎所有的砂質土壤上,而在沿河流左岸和距離河岸很遠的河流氾濫地的砂丘丘陵上形成乾燥松林——單層純林。該松林能够產生具有品質優良的木材的細長而高度整枝的樹種。在低凹地裏,歐洲赤松生長得比較好,因爲這裏地下水較高,同時,風還往這裏吹來一部分落雪。

圖 11: 沃龍涅什省赫烈諾夫松林中的 140—160 年的天然松林。

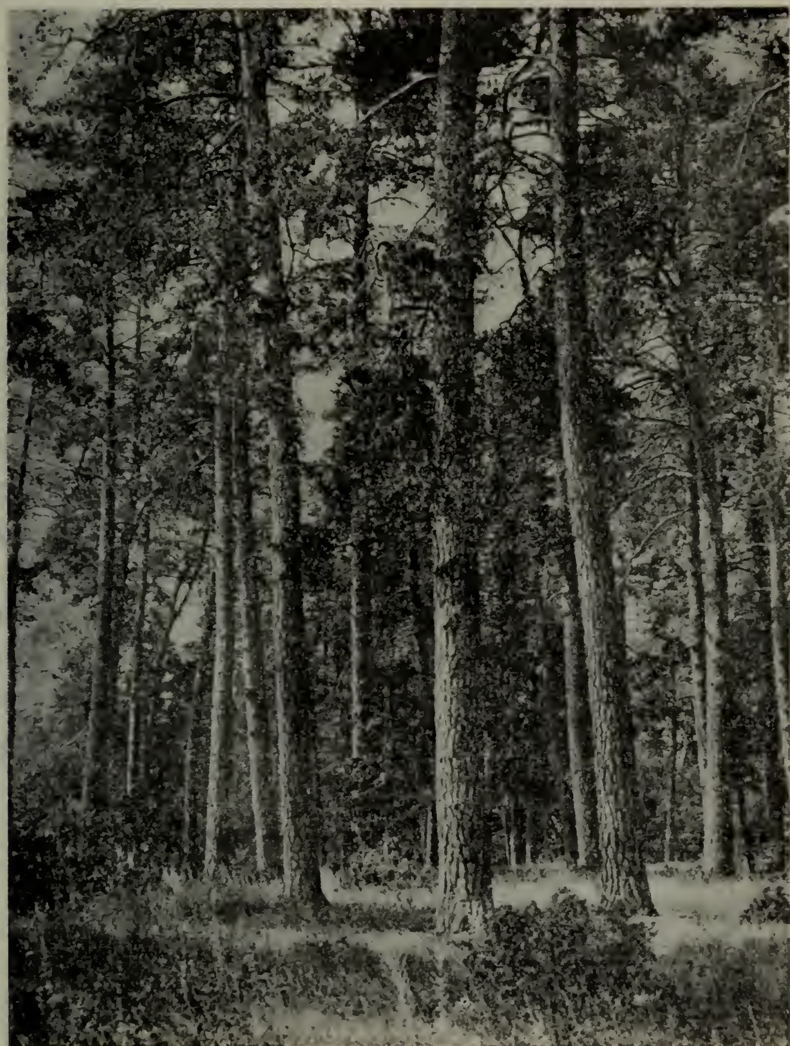


圖 11　赫烈諾夫松林中的成熟松林（沃龍涅什省）

沃龍涅什省赫烈諾夫松林佔據着頓河支流比秋克河寬闊的砂地和砂質土壤沿岸地帶，其面積大約 3 萬公頃。 B. B. 杜庫查耶夫在這裏設立了以研究森林對氣候影響的第一個試驗區。

在河流的左岸附近或距離左岸很遠的地方（在氾濫地的外邊），在砂質土壤上綿亘着純單層的乾燥松林。 在丘陵之間為低地松林，比乾燥松林生長得快。再往外些，在逐漸過渡到草原的高階地上(具有深約 1 米的黑鈣土性砂壤土〔черноземная супесь〕)則分佈着亞草原松林（пристепные сосняки，係指草原地區和森林草原地區過渡地帶的松林——譯註）。

亞草原森林特徵是生長高大，百齡的松樹高達 36 米，其第二林層內有橡樹、孤株的樺樹和山楊，以及還有構成下木的各種灌木。在偉大的十月社會主義革命以前，森林草原地區最好的松樹和橡樹有一部分被砍伐，同時，幾乎所有的喬灌木植被都受到牲畜放牧的毀壞。

赫烈諾夫松林屬於我國森林草原中的珍貴的大塊天然林。

圖 12：沃龍涅什省赫烈諾夫松林中多年的老松樹地段。

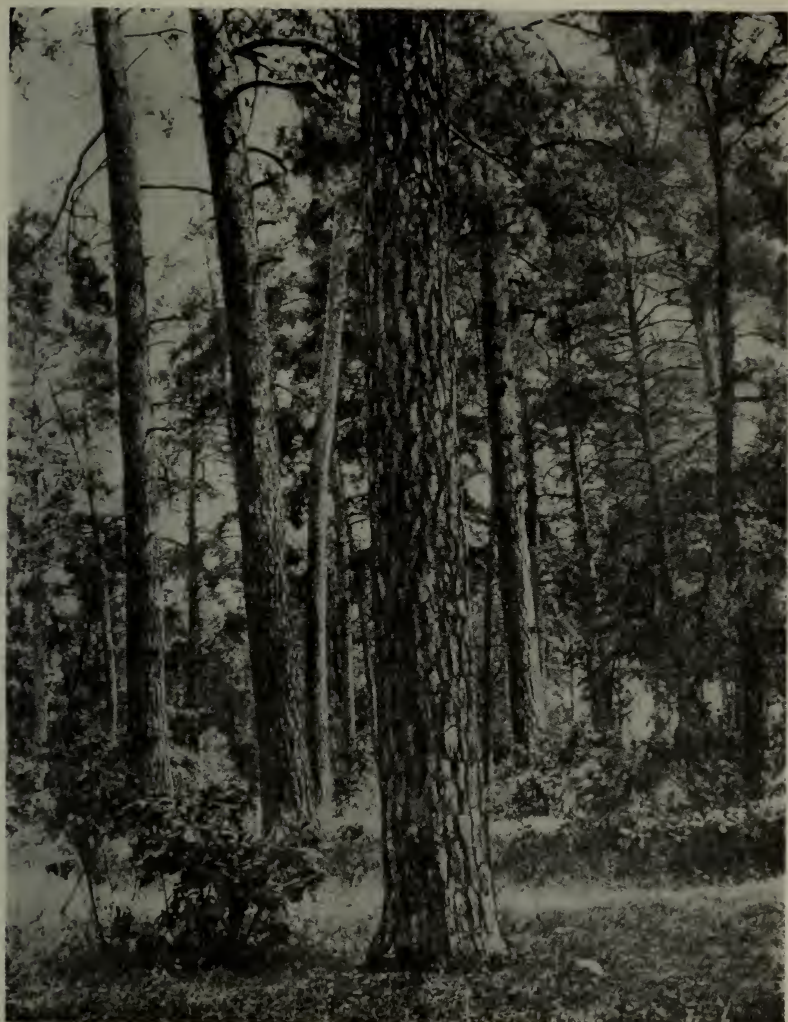


圖 12　赫烈諾夫松林中多年的老松樹（沃龍湼什省）

斯達維羅寶里邊區巴什塔烏山森林（Бештаугорский лес）具有各種價值。這一大塊森林位於海拔高 1,400 米以下，面積 6,000 多公頃，佔據着巴什塔烏、馬舒克、日列茲、拉茲瓦爾卡、梅多夫、奧斯特廉克、屠普及貝克等山的山坡。

巴什塔烏山森林中，草甸、麓堆積物以及無林山坡還佔據了一些面積。該森林的林地面積計 4,700 公頃，其中平地森林和乾谷森林佔 3,500 公頃，其餘 1,200 公頃為高山森林。巴什塔烏山森林中的林分主要是混交林。白蠟樹為優勢樹種，佔有 2,700 公頃面積；與白蠟樹混交的樹種有橡樹（主要是在高山部分）、尖葉楓和鵝耳櫪（*Carpinus*），而沿山坡和乾谷則為山毛櫸（*Fagus*）。

在巴什塔烏山森林的山裏面，富有能治疾病的放射性的礦物水和淡水。巴什塔烏山森林使斯達維羅寶里邊區的南部氣候變得溫和，尤其在夏季。巴什塔烏山以其高山的新鮮空氣而被人們所珍貴。

圖 13：由橡樹、白蠟樹和鵝耳櫪組成的巴什塔烏山森林全貌。

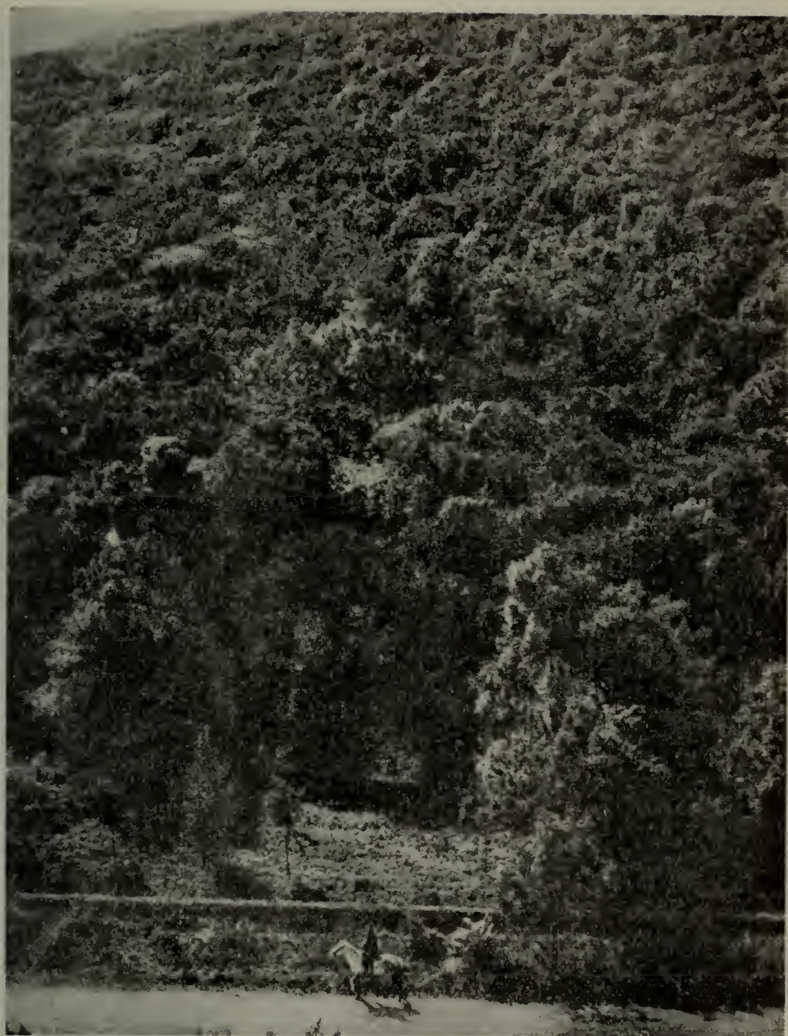


圖 13　巴什塔烏山森林（斯達維羅寶里邊區）

林帶的配置

高地(分水嶺和坡地)被開墾的土壤遭受了片蝕和溝蝕。這之所以發生,是因爲高地上的雪水和雨水差不多未被土壤吸收下來,而沿着斜坡流入雛谷和河流中。水運走了富含養分的土壤表層之顆粒。細水流在自己的道路上,當彼此匯合在一起的時候,便形成了較大的水流,在沒有植被庇護的土壤上它便形成壑(промоина),壑久而久之則變成雛谷。

土壤這種片蝕和溝蝕的現象謂之水蝕。由於侵蝕作用發展的結果,土壤的肥力降低,有效利用的土地面積減少。

分水嶺往往不大適宜於栽種農作物,因爲農作物的生長和發育依表層土壤中的水分和養分數量爲轉移。這種分水嶺是能够用於培育具有深入土壤的深根系的喬木植物。

減少水分的地表逕流,變地表逕流爲土內逕流,是有效地解決森林草原和草原分水嶺與坡地林帶營造問題的首要任務。

圖 14: 由樺樹和灌木組成的 40 年林帶,位於沃龍涅什省卡門草原頓河和伏爾加河分水嶺之上。

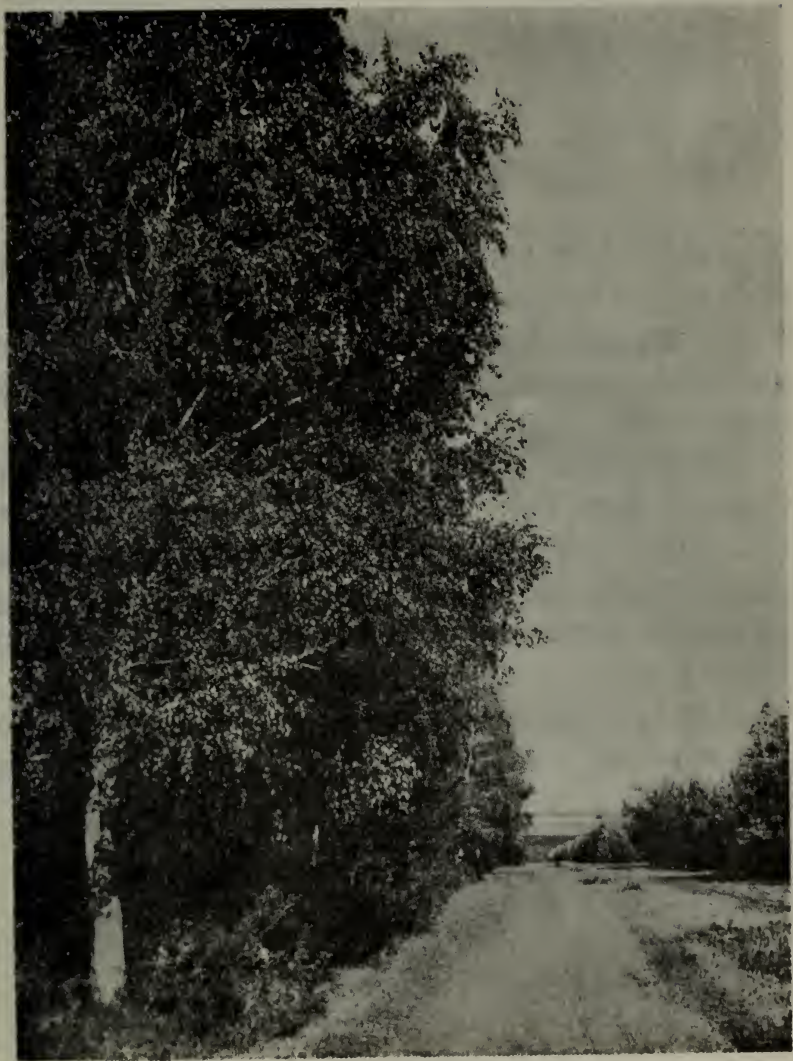


圖 14　由樺樹和灌木組成的 4) 年林帶（沃龍涅什省卡門草原）

分佈在河流左岸上的河岸防護林（主要是在草原地區和森林草原地區的北部）是長在砂質土壤上的天然松林。這些大塊森林防止着河流被砂堆積和淤塞，防止着河岸被水溝蝕，特別是在春季洪水時期。同時，這些森林促使着水分滲入土壤深層，因而使夏季河水供應來得較爲均勻。

在草原上，河流下游沿岸地帶往往完全被砂所掩蓋。頓河砂地面積約有 90 萬公頃：從南到北長達 500 多公里，從東到西約長 300 公里。該砂地佔據着森林氣候區、北部草原區和南部草原區；森林氣候區和北部草原區的降水量對樹木和其他植物的正常生長和發育是完全足够的，而南部草原的降水量對喬木植物的良好生長和發育是不够的。松樹是砂地造林的最珍貴樹種。

圖 15：分佈於沃龍涅什省頓河支流比秋克河邊岸的天然成熟松林。在蘇聯歐洲部分森林草原地區和草原地區，這些珍貴的大塊森林面積有 3,700 萬公頃；對這些森林必須進行更新和嚴加保護。

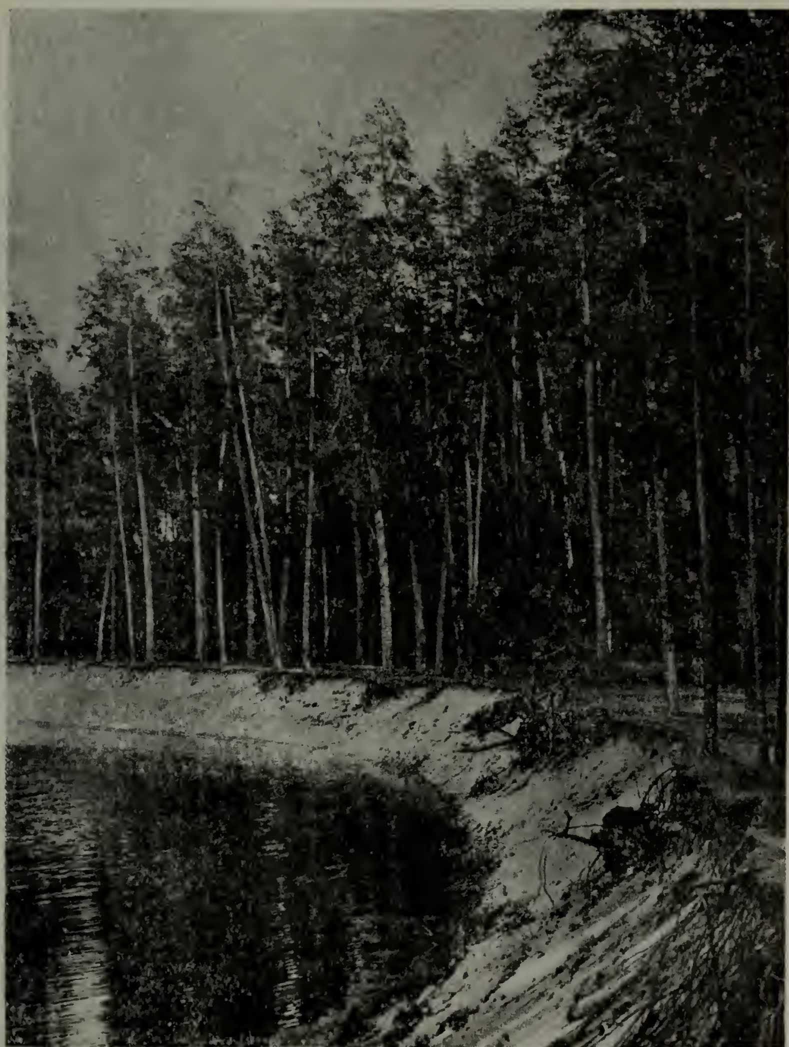


圖 15　比秋克河邊岸上的松樹林（沃龍涅什省）

中央亞細亞沙漠的熾熱呼吸作用，穿過由南烏克蘭至裏海這樣長的寬闊“大門”透入蘇聯歐洲部分草原地區。在這些地區，林帶的作用在於減低東南旱風。在防護林帶的背風面即林帶的後面約等於林帶高度 20—30 倍的範圍之內，和林帶的迎風面即林帶的前面約等於林帶高度 5 倍的範圍之內，風速有顯著的降低。在距離林帶 200 米的範圍內，在離地面高 1 米處的風速，約為開闊草原的風速60%。依每隔若干距離一條接着一條所設置的林帶的高度為轉移，風通過每一條林帶便愈益減弱。

在由南烏克蘭至裏海這一帶地區，在具有南方黑鈣土和暗栗鈣土的乾草原地帶內應設置林帶，因為這些地區的地形促使着侵蝕的發展，在具有輕度鹹化灰鈣土的半沙漠地帶內也應設置林帶。在這些地區，作為主要喬木樹種的，除橡樹和樺樹外，還有小葉楡(*Ulmus parvifolia* Ehrh.)和楊樹(*Populus*)，而在砂地上則為松樹；灌木有耐鹽鹹的沙棗(*Elaeagnus angustifolia* L.)和檉柳(*Tamarix*)。

圖 16：沿維什聶瓦雅山—裏海一線栽植的由耐旱耐鹽鹹的喬木樹種組成的幼齡林帶。



圖16 維什聶瓦雅山——裏海一線的幼齡林帶

水分的地表逕流從集水區即受通過該地區最高點的分水線限制的集水面積流往河流。滲入土壤和心土中的大氣降水通過地下道路流入河流。小河的集水區面積不大，但這些不大的集水區系統如果逐漸擴大起來可達到很大的面積:數十萬平方公里,甚至更大。

水分從濕潤的森林地帶流入黑海和裏海區域的無林草原。在這些地區內,暴風雨的春季逕流帶走了河流中整個年流量的大部分,並且冲刷着最肥沃的土壤表層。遲緩春季的地表逕流和增强緩慢的土內逕流,在河流地區沿分水嶺、坡地和河岸植樹造林是可以達到的。

在河流流域內植林還可以減少雨水逕流。從多林地區的中俄羅斯平原和地表流失的年降水量祇有六分之一，而其餘的水分便緩慢地滲入心土中，並在夏季供給其鄰近的地區。存在於小河(支流)沿岸地區的森林對於保持大河的水位是很重要的。

圖 17: 土爾斯基禁伐林中的奧喀河支流烏帕河的多林邊岸。



圖 17　奧喀河支流烏帕河的多林邊岸(土爾斯基禁伐林)

卡門草原位於沃龍涅什省塔洛夫地區，在兩大塊亞草原森林之間:離施波夫森林 60 公里,離赫烈諾夫松林 45 公里。

在 1892 年，B. B. 杜庫查耶夫在卡門草原這樣一個重要的問題:森林對改善地方氣候和增加地下水數量是否有作用,以及爲了這一目的,可否以防護林帶來代替片林。

卡門草原在 1894 年,在高分水嶺崗陵（海拔高 180—196 米）約 1,000 公頃面積的耕地上,開始營造了東西長達 3 公里的林帶。

當 B. B. 杜庫查耶夫在世的時候，Г. Ф. 莫羅佐夫教授就參加了林帶的營造工作,而在莫羅佐夫以後有 Н. А. 米哈依洛夫教授和其他的林學家們。由於這些林學們活動的結果，卡門草原成爲我國研究防護林營造的基地之一。從 1894 年至 1948 年,卡門草原一共營造了 135 條林帶,其寬度大部分爲 41—64 米。這些林帶,有一大半是分佈在耕地上,以提高農作物的產量;而其餘的林帶分佈於乾谷和池塘的邊岸。就其穩定性來說，以佔優勢的橡樹和其伴生樹種尖葉楓及椴樹的林帶爲最好。

圖 18: 沃龍涅什省卡門草原中的林帶系統。



圖18 卡門草原中的林帶系統(沃龍涅什省)

在草原地區和森林草原地區，集體農莊和國營農場正在營造着護田林網。這些林帶乃是經過耕地和輪作地邊界的不寬的林分（寬10—20米）。因此，護田林帶的設計工作應與內部的土地規劃工作同時進行，因爲這與輪作地、工作隊地段和道路網均有密切的關係。

在設計林帶網時，就得確定林帶的方向、寬度和長度，林帶間的距離、喬灌木的組成、整地方法、播種或植樹栽植林帶的方法及林帶的撫育方法。

護田林帶按兩個方向配置。一個林帶按垂直於乾燥的主風方向設置，大致是從東北到西南。爲了遷就一點地形，這個方向可略加改變。這類林帶稱之爲主林帶或縱林帶。另一個護田林帶按垂直於主林帶或縱林帶方向設置，大致是從東南到西北。這類林帶稱之爲副林帶或橫林帶。

圖19：沃龍涅什省卡門草原小麥地上的主林帶和副林帶。



圖19 卡門草原小麥地上的林帶(沃龍涅什省)

林帶的寬度决定於地區的地形和土壤氣候條件。在森林草原地區，土壤受流水的片蝕和溝蝕極大。因此，在這些地方，林帶的寬度可加大，特別是在分水嶺以及坡地和雛谷附近地區。在地表逕流不大的平坦乾草原上，林帶的寬度可縮小。在平原上，用於保護集體農莊和國營農場農田避免旱風侵襲的林帶，其寬度為 10—20 米。在丘陵地區，營造林帶主要是為了防止土壤的片蝕和溝蝕；這類應環坡設置，其寬度為 20—60 米。

在森林草原和平坦地區，林帶間的距離是不同的。

在我國集體農莊制度勝利和社會主義大農業建立以前，林帶是沿着不大地段的邊界栽植的，故林帶所圍繞的農田面積不大。例如，沃龍涅什省卡門草原，林帶網格的面積僅有 8—24 公頃。因此，林帶間的距離也是不大的。

圖 20：沃龍涅什省卡門草原牧草地上過去營造的彼此距離不遠的林帶。



圖20 卡門草原飼料牧草地上的林帶(沃龍涅什省)

現在,在集體農莊和國營農場中保證有廣泛的農業工作機械化。爲了使複雜的機器和農具發揮最大的生產效用,從 1950 年起,林帶所保護的地段面積規定至少要有 100 公頃。這樣以來,主林帶(縱林帶)的長度爲 2,500—3,000 米,副林帶(橫林帶)的長度爲 400—600 米。愈往南,主、副林帶的長度則愈短。在平原草原上,從北往南推進,以及在具有崎嶇不平地形的地區,需營造較密的林帶網格。

如主林帶和副林帶分佈在輪作地的邊界上,爲了使帶連掛式農具的拖拉機通行,則在其交叉處應留出寬 22—25 米的間隔(從林帶交叉點的中央至林帶邊緣各爲 11—12.5 米)。如果縱林帶和橫林帶的交叉點不僅設在輪作地角上,而且還設在輪作地內部,那末在每一條主林帶的末端需留出長 10 米的缺口。爲了能讓汽車和馬車通過,主林帶每隔 500 米長應留出長 6—7 米的缺口一處。

圖 21: 沃龍涅什省卡門草原林帶之間的間隔。



圖21 卡門草原林帶之間的間隔

林帶的營造

用主要樹種橡樹營造林帶時，需要有大量的橡實。橡實在 9 月底 10 月初成熟。成熟橡樹林，豐收時每公頃可產一噸橡實，歉收時祇能收集到一公担，甚至收不到一公担。品質優良的成熟橡實，果皮為黑褐色，有光澤，無裂縫和斑點；橡實的子葉多汁，淡黃色。在氣乾狀態下，平均 1,000 顆橡實的重量約 3 公斤。

橡實質量及其播種前的處理對有效地培育橡樹來說具有重大的意義。為了把健壯的橡實和損害的橡實分離開來，把橡實倒在水裏，進行水選：品質優良的橡實沉到水底，損害的橡實則浮在水面。橡實的發芽率不應低於 80%。

如果在儲藏壕內保藏適當，大部分橡實的小根尖則穿過果殼；這就是說，橡實發芽了即"裂口"。為了加速幼苗出土，必須播種具有長 1—2 毫米根芽的發芽橡實。

圖 22：原大的發芽橡實（裂口橡實）。

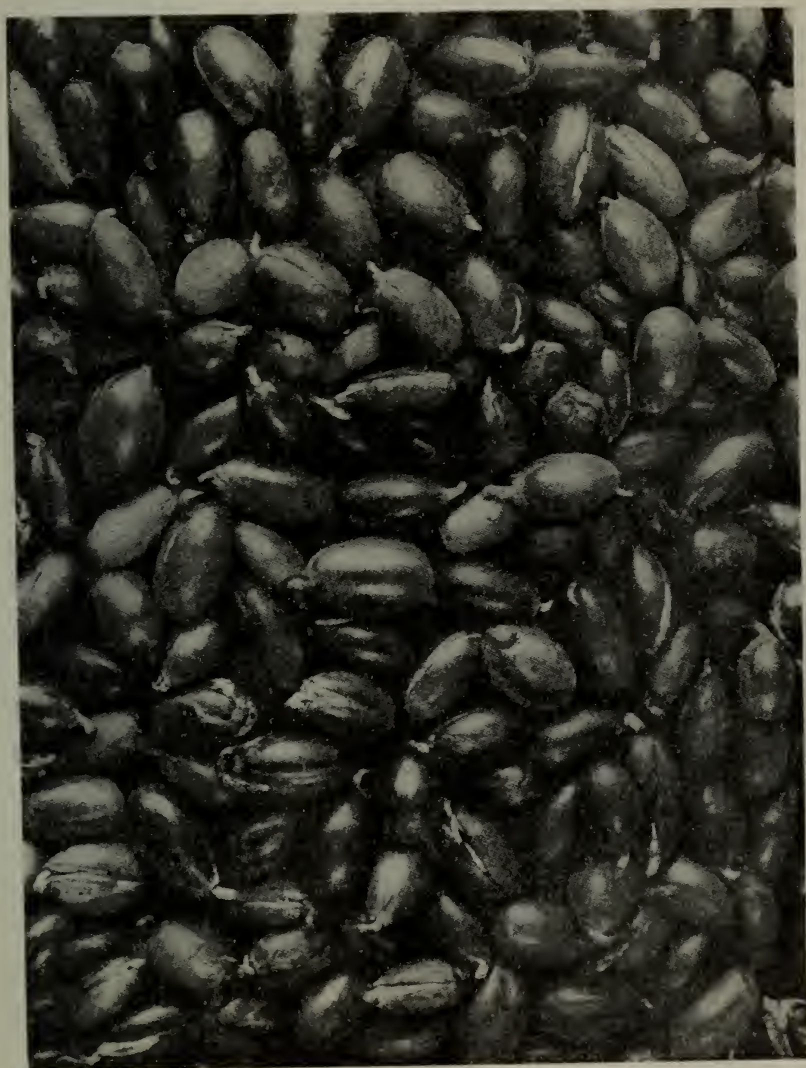


圖22 發芽橡實(裂口橡實)

祇有採用先進的農業技術進行造林，才能够保證橡樹在林帶中得以良好地生長。這種先進的農業技術就在於：進行及時的和合理的整地，積雪，進行直線的造林地劃線，早播品質優良的稍爲發芽(裂口)的橡實，對橡樹播種地進行及時的和仔細的初期撫育。

爲了創造促進橡樹的整齊幼苗迅速出土和幼樹良好生長的條件，分配爲播種橡樹的地段，必須進行秋耕地的早期深翻耕；在乾旱地區，以及在雜草叢生的耕地上，播種橡實應在秋耕休閒地和春耕休閒地上進行。在森林草原地區，橡樹播種用地的主要土壤耕作，開始是進行深4—5厘米的粗耕滅樣，而後用複式犂進行秋耕地的早期翻耕，其深度不少於27厘米。在草原地區，預先實行粗耕滅樣之後，也用複式犂進行秋耕地的翻耕(深度27—30厘米)。

劃爲播種橡實用的地段，播種前的土壤耕作在於早春(一俟秋耕地的犂壠消逝)進行二遍耙地，疎鬆表層土壤，以保持秋雨和融雪時在土壤中所積聚下來的水分。

圖23：準備營造林帶的休閒地上正在進行土壤翻耕。



圖 23　準備營造林帶的休閒地上正在進行土壤翻耕

春季播種橡實要儘量早些,否則,在乾旱地區,橡實出苗很稀,或者完全趨於死亡。例如,在古比雪夫省,1949 年比規定時間晚 8 天所播種的橡實,才過了 15 天却普遍出苗,而到秋天橡樹幼苗則死亡 1/3。在敖德薩省,1950 年播種橡實往後推遲了 10 天,結果,每一簇地內的橡樹幼苗減少了一半。

若採用李森科院士所製定的簇播法播種法,春季在耕地上首先選定播種林帶的地點,然後在上面進行筆直地劃線,劃成行間寬度(橡樹簇地中心點之間寬度)為 5 米,行內寬度(橡樹簇地中心點之間寬度)為 3 米。經過這樣劃線,每一公頃林帶地上則配置了 667 塊簇地,為此,每一公頃需要播種一公担有發芽能力的橡實。

橡實要放在浸濕的麻袋內或放在上覆以水濕麻布袋的箱子內運達橡實播種地。在播種地上,把橡實均勻地摻拌以帶菌土,而後每隔 100 米放一小堆橡實。在劃好的每一個長方形的角上(劃線的交叉點)作 5 個播種穴,各種穴距離中心點均為 30 厘米。在每一個播種穴內播種 6—8 粒橡實,覆土深 5—8 厘米。橡實可用林業播種機播種;播種機的生長率一工作日為 15 公頃。

圖 24: 羅斯托夫省用林業播種機播種橡實時的情況。

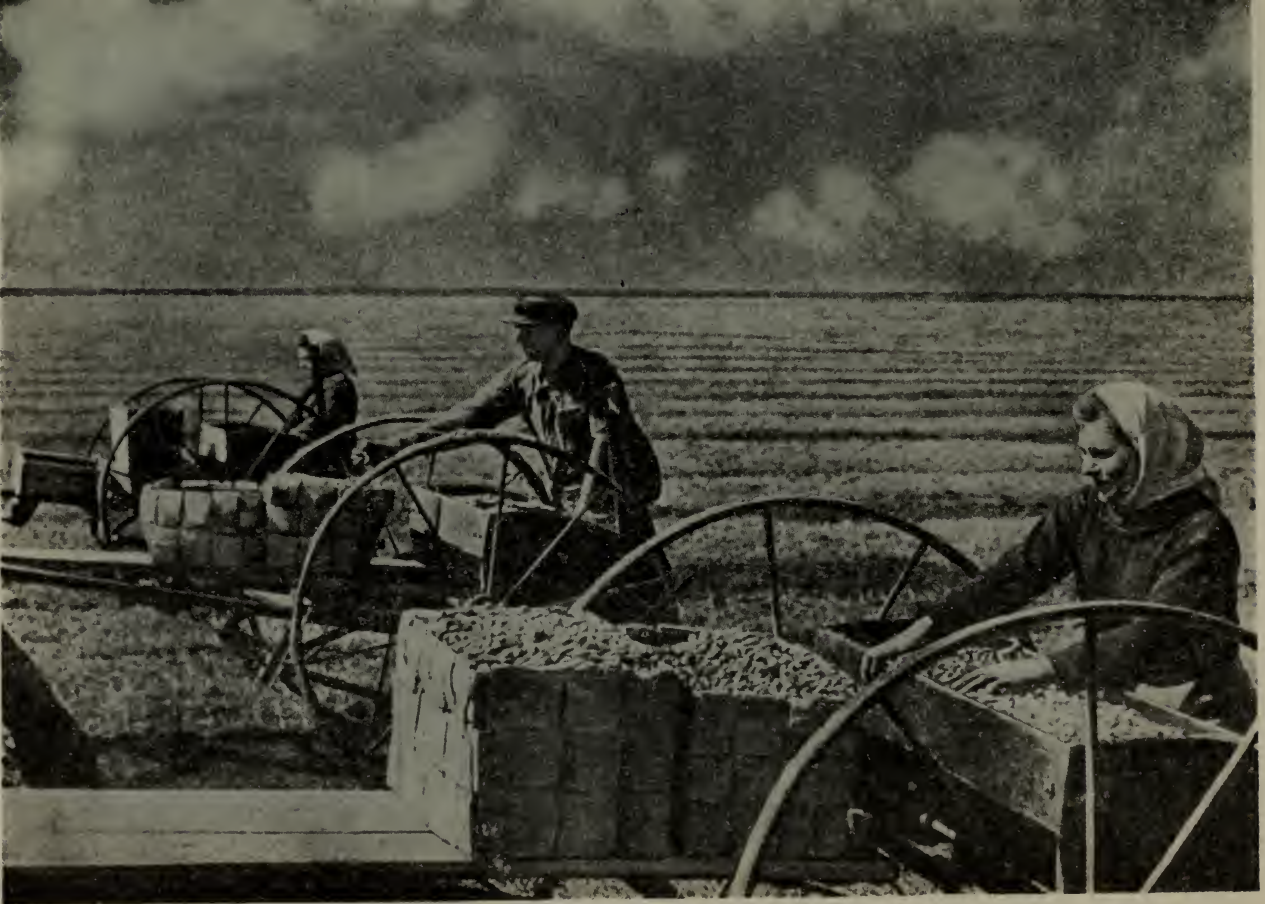


圖24 用林業播種機播種橡實時的情況(羅斯托夫省)

在橡樹生長的最初幾年，在林帶的寬行間和簇地間的橡樹行內可種植農作物。集體農莊的經驗證明，播種農作物能够保護橡樹幼苗免受雜草的欺壓，在收割秋播作物和春播作物之後留下的殘槎或高莖能促使林帶上大量積雪，從而爲幼樹的越冬和今後的發育創造了有利條件。

在乾旱地區，橡樹簇地的行內最好的播種作物是一些高莖作物，如玉蜀黍、向日葵和高粱，而在林帶的寬行間乃是採用寬行播種法播種的稷（npoco）以及瓜類作物。在東南地區，在橡樹簇地的帶上，除玉蜀黍和向日葵以外，還可以播種白芥（*Sinapis*）（寬行播種）。在森林草原地區，可播種穀類作物。

圖 25：在庫爾斯克省爾果夫選種試驗站的耕地上，林帶簇地內 1 年生的橡樹幼苗。橡樹簇地間爲向日葵，而寬行間爲收割後的黑麥殘槎。



圖 25　林帶簇地內 1 年生的橡樹幼苗和橡樹簇地間的向日葵

一年生橡樹幼苗的護田林帶之寬行間，若在秋季進行了精細的土壤耕作，春季必須進行耙地。在橡樹簇地的帶上和簇地內應在早春進行更好地鬆土。沒有耕作為秋耕地的林帶寬行間必須在早春耕深 15—17 厘米，並隨即耙平。橡樹播種帶必須在早春橫着林帶用馬拉中耕機中耕一次。而後，在寬行間播種適當的春播作物（中耕作物或其他作物），或留作休閒地，以播種秋播穀類作物。在夏季，休閒地應用中耕機系統地進行中耕。

如果在第三年，在二年生橡樹幼苗的林帶裏種植伴生樹種和灌木，那末林帶寬行間應留作秋耕休閒地，並在秋季再進行一次深耕。在早春（儘量早些），在耕作橡樹簇地行帶之後，必須接着在缺苗的或無苗的簇地內補播稍稍發芽的橡實。在簇地內平均應有 15—20 株甚至 20 株以上的橡樹幼苗。

圖 26：林帶中 2 年生的橡樹幼苗簇地（唐波夫省）。



圖26 林帶的簇地中2年生的橡樹幼苗(唐波夫省)

在林帶裏，橡實可播種在配置成行的小圓穴中。播種行上的小圓穴按彼此距離 0.4—0.6 米來配置。在每一個小圓穴內播種 6—7 顆裂口的橡實，並覆土深 5—8 厘米。

橡實播種行與伴生樹種植苗行間的距離爲 1.5 米。伴生樹種苗木的株間距離應爲 0.5—0.7 米。在森林草原地區，與橡樹混植的僅有椴樹和尖葉楓這兩種伴生喬木樹種；在草原帶，尖葉楓、韃靼楓（*Acer tataricum*）、綠梣（*Fraxinus viridis*）及梨樹等伴生樹種可與灌木間株混交。在林帶的最邊行應栽植速生喬木樹種苗木（疣皮樺、楊樹、小葉榆、皂莢等），並使其與灌木間株混交。

因而若以行穴播種法播種橡實時，例如 9 行林帶，在單數內行（3、5、7 行）的小圓穴內祇播種橡實；在與橡樹行行混的偶數行內（2、4、6 行）則栽植伴生樹種，在林帶的兩側邊行栽植速生樹種。

圖 27：以行穴播種橡實營造的 3 年生林帶（沃龍涅什省油料作物試驗站）。



圖27 以行穴播種橡實營造的3年生林帶(沃龍涅什省)

密播橡實和以行植法植苗比較起來，其主要優點在於，幼樹處於密株情況下能够更好地抵抗不良的氣候條件和雜草，在培育橡樹方面所需要花費的勞力較少，樹冠鬱閉較快。

在庫爾斯克省“斯特列勒茨克草原”禁伐區，面積達 9 萬公頃的林中曠地，預先給農業利用了幾年，而後撩荒 2 年；此後，在 1928 年秋，進行了翻耕和耙地之後，在每一小塊地均勻地播種了 40—50 顆橡實。小塊地的中心距離，行間爲 3.0—3.5 米，行內爲 2.5—3 米。整個面積祇播種了橡樹一種樹種。播種後未耕作過土壤，行間滋蔓雜草，而在小塊地內曾除草二次。橡樹行不久樹冠鬱閉，掩蓋地面幾乎達 80%。行間覆蓋一層由橡樹枯葉構成的死地被物。23 齡時(1951 年秋)，每塊樹羣內平均有 17 株橡樹，其中有 3—6 株爲最好，樹幹通直，上下一般粗，平均高達 6—8 米，直徑達 11 厘米。

圖 28：在庫爾斯克省“斯特列勒茨克草原”禁伐區，小塊地上密播橡實造成的 23 年橡樹林分。



圖28 小塊地上密播橡實造成的23年橡樹林分（庫爾斯克省）

20 世紀初葉，在土爾斯基禁伐林克拉皮文斯基施業區和克留柯夫斯基施業區總面積約有 70 萬公頃的採伐跡地和草地上，В. Д. 阿傑耶夫斯基(В. Д. Огиевский)林務官在大小爲 2 × 1 米的小塊地上密播了橡實。這樣的播種橡樹後來繼續往下做了，都獲得了良好結果。例如克拉皮文斯基施業區，羣播的 37 年橡樹林分，未進行過撫育以及以排除次等喬木樹種的清理伐，在每小塊地內有 1—8 株橡樹，樹幹整枝良好。這些林分和隣近的以行植法栽植的同齡林分相比較表明，二者的林木密度相同，一公頃上約有 1,000 株樹木；樹木的平均直徑（10 厘米以上）和活樹冠長度（ 7 米）幾乎也相同。但密播橡實營造成的林分，橡樹的平均高度達 16.7 米，而行植苗木者祇有 14.2 米（1948 年秋）。

林學家們過去播種橡實營造橡樹林的試驗，使得我們能够有根據地推想到，在最近幾年內以簇播橡實的方法營造的林帶，將會生長得很好，將有巨大的防護影響。

圖 29：В. Д. 阿傑耶夫斯基在土爾斯基禁伐林克拉皮文斯基施業區於小塊地上播種橡實造成的 50 年橡樹林分。

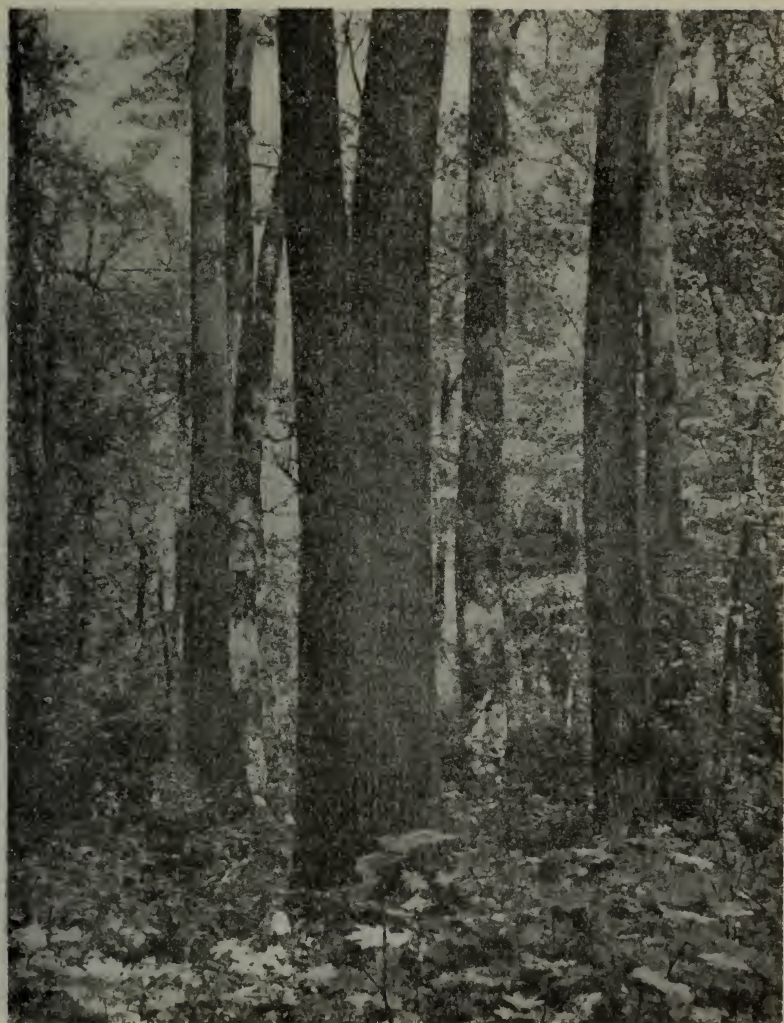


圖 29　在小塊地上播種橡實造成的 50 年橡樹林分（土爾斯基禁伐林）

植苗營造護田林帶必須在耕地上，主要是在秋耕休閒地上進行。爲此，在黑鈣土地帶，植苗前二年與收穫穀物的同時則進行土壤粗耕滅楂。在秋季，用複式犂進行秋耕地翻耕，耕作的深度爲 20—22 厘米。早春把地段耙平，在夏季用中耕機施行中耕，中耕次數在森林草原地區和較濕潤的地區爲三次，在極乾旱地區爲四次。在秋季，進行秋耕休閒地深達 30 厘米的再耕。冬季進行積雪，春季積蓄雪水。第二年早春，把地段耙平，而在植苗前用中耕機耕深 7—8 厘米。如果秋耕休閒地在秋季不能進行秋耕地翻耕，則應採取早期的絕對休閒。

栽植林帶，通常在早春，即在早期結穗作物播種之前開始，5—7 天內結束。

若在秋季造林，林帶用地的土壤耕作是在收穫前作物之後進行粗耕滅楂。秋季，用複式犂進行秋耕地的深耕，耕作深度爲 30 厘米，但在栗鈣土地帶，則用土壤深耕機耕深耕作層達 35—40 厘米。早春耙平，以保持水分。必須要保證對休閒地的精細管理。植苗應在穩定的霜寒來臨之前結束。

圖 30：在秋耕休閒地上栽植的 2 年生林帶（赫爾松省）。



圖 30　在秋耕休閒地上栽植的 2 年生林帶（赫爾松省）

栽植護田林帶,多半使用一年生苗木,很少用二年生苗木。為了不使苗木在栽植前放芽,必須在土壤解凍之後,立即從假植中把苗木選好和在苗圃中把苗木掘出來。

植苗栽植林帶有三種方法:用植樹機植樹、用犂植樹和用手植樹。為了使植樹機能順利工作,必須使造林地更好地清淨雜草。植樹機能够使苗木很好地覆土,造成直線行列,減少勞動力的耗費,每台植樹機的生產率八小時工作日達 4—5 公頃。

用鐵鍬或用手植苗時,造林地上事先要進行劃線。拖拉機劃線,苗木的行間寬度為 2.3—2.5 米,馬拉劃線則為 1.5 米。在行內,苗木的株距為 0.6—0.8 米。這樣,一公頃林帶可栽植 11,000 株苗木,一公里長的七行林帶可栽植 11,700 株苗木。

用鐵鍬手植時,一工人掘坑,另一工人往坑內植苗,並使苗木的根頸稍為栽下一點。然後,第一個工人用從下一個坑內掘出來的土壤塡坑,並把苗木周圍的土壤緊緊地踩實。

圖 31:以苗木栽植的 8 齡的集體農莊林帶(赫爾松省)。

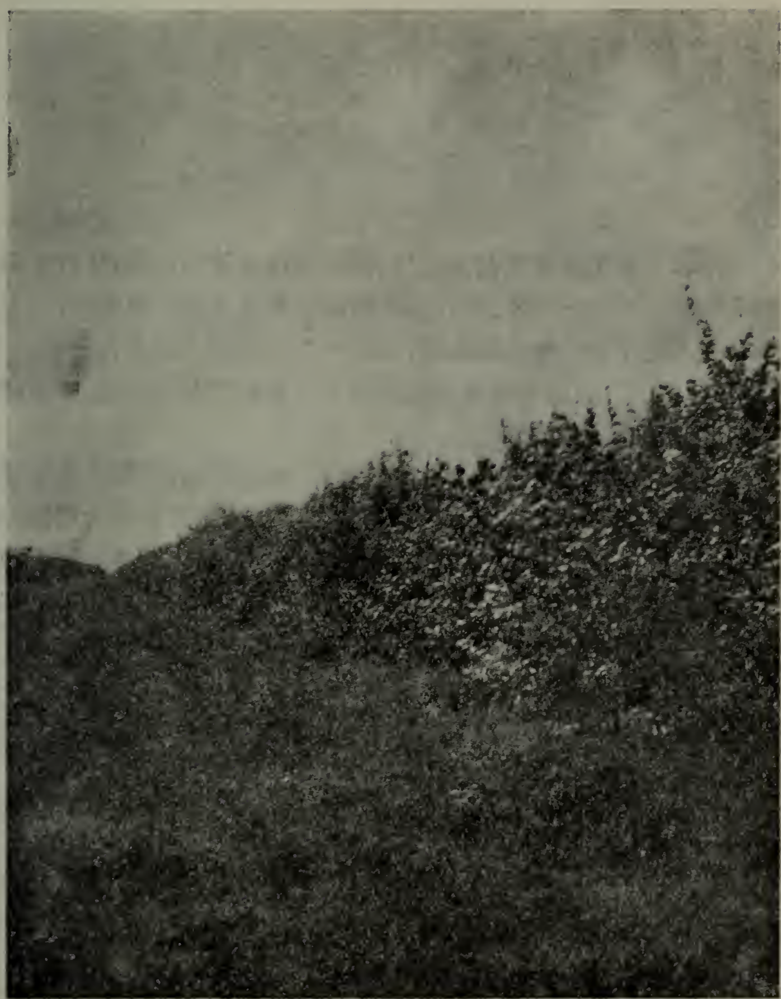


圖 31　以苗木栽植的 8 齡的集體農莊林帶（赫爾松省）

用郭列索夫鍬手植苗木栽植林帶,是很方便的。這種植樹鍬是由邊緣銳利的鋼的鍬身、軸和裝木柄的套管組成的。植苗時,一工人把鍬插入土中作一個栽植孔隙,而另一工人將苗木放入孔隙中。然後,第一個工人在苗木旁邊復把鍬插入土中封閉孔隙,使土壤緊密地壓緊苗木的根系。

在森林草原地區,可用犂植苗。用犂植苗時,其勞動生產率較用手植苗快 1.5 倍。用犂植苗有兩種方法。一種方法是順着用劃行器劃好的線作出深 20—30 厘米的犂溝,並在其中植上苗木。另一種方法是用犂斜植苗木,其生產率較高。用這種方法植苗時,先將苗木靠犂溝的土墢斜面放上,然後回頭犂地,以翻起的墢片把溝填平。

對苗木的細緻撫育是林帶穩定性及其良好生長的主要條件。第一次撫育是在栽植後於行間耕地 1—2 遍,在株間鬆土一次。

圖 32: 用手栽植的10年生的單行皂莢林帶(赫爾松省)。



圖 32　10 年生的單行皂莢林帶（赫爾松省）

對林帶的以後撫育乃是在幼林樹冠鬱閉前進行系統的土壤耕作和在樹冠鬱閉後對林分進行合理的管理。在植苗之後，土壤耕作的主要任務在於保持土壤中的水分，清除地上的雜草。林帶的鬆土、除草和鋤地是可以達到這一點的。

第一年的夏季期間，鬆土和除草至少 4 到 5 次，第二年——3 到 4 次，第三年——2 到 3 次，第四年和第五年——1 到 2 次。在草原地區和森林草原地區，在植苗的第一年，第一次鬆土除草在 4 月至 5 月初，第二次在 5 月底，第三次最遲在 6 月中旬，第四次在 7 月中旬，第五次最遲在 9 月初以前。第一次的鬆土深度為 5—7 厘米，以後均為 8—10 厘米。在行內(株間)以人工除草機或鋤頭進行除草。

防護林行間的鬆土除草可用拖拉機曳引或馬力曳引的聯掛式農具進行。當苗木高 50—60 厘米時，拖拉機在行上駛過不會碰着苗木。秋季，為了在土壤中蓄積水分，應在行間進行深鬆土(16 厘米)。

圖 33：羅斯托夫省亞速海地區“布爾什維克”集體農莊的林帶，1952 年秋季鬆土時的情形。



圖 33 羅斯托夫省亞速海地區"布爾什維克"集體農莊的林帶秋季鬆土時的情形

基輔省什坡林地區，到 1954 年林帶和溝谷林(овражно-балочные насаждения)的營造面積達 1,279 公頃。該區赫魯曉夫集體農莊，在 1950 年，防護林帶、溝澗林帶(приовражные полосы)及雛谷的造林面積總共有 13.7 公頃，而在 1953 年則爲 77.3 公頃，即比 1950年的面積增加了 5 倍。該區"彼烈里奇"集體農莊，到 1953 年新植林的面積達 96.7 公頃，和 1949 年的面積相比增加到 10 倍。

斯達維羅寶里邊區伏羅希洛夫地區的諸集體農莊，1949 年 1 月 1 日林帶面積爲 167 公頃，而到 1952 年，林帶面積達 1,158 公頃，即增加了 5 倍。該邊區蘇沃羅夫地區，1950 年以前根本沒有林帶，而在 1950—1952 年的三年裏，營造了 752 公頃面積的林帶，其中有 485 公頃爲橡樹所構成的林分。

沃龍涅什省卡拉切也夫地區察帕也夫集體農莊，1950 年，防護林帶的面積爲 47 公頃，到 1956 年，防護林帶的面積擬增加 1 倍，即達 90 公頃，其中栽植溝澗林帶 25 公頃，綠化貯水池 7 公頃。

圖 34：沃龍涅什省卡拉切也夫地區察帕也夫集體農莊於 1950 年栽植的 4 齡林帶。



圖 34　沃龍涅什省卡拉切也夫地區察帕也夫集體農莊於 1950 年栽植的 4 齡林帶

斯達維羅寶里邊區的各先進集體農莊在 1949—1952 年間所播種和栽植的林帶，獲得了高度的成活率和最大的保存率。例如羅布克涅赫托夫地區的斯大林集體農莊、"北極星"、"紀念伊里奇"及其他集體農莊，所營造的林帶完全保存了下來，苗木的成活率達 97%，而簇播的橡樹幼苗每公頃達 1.2—2.0 萬株。徹爾斯克地區"赤色游擊隊員"集體農莊，1949 年栽植的林帶至 1952 年高達 3—4 米；播種橡實每公頃培育出 1.2—1.4 萬株橡樹幼苗。

諸先進集體農莊之所以取得這些成就，是由於在栽植林帶採用了高度的農業技術，對幼林的撫育及時而細緻。植苗和播種均在秋耕休閒地上進行的。土壤耕作在於收穫前作物之後，接着就進行了深 4—5 厘米的粗耕滅槎。秋耕地的早期翻耕(在 8—9 月)深達30—35厘米，早春耙地兩遍，以保持水分。休閒地的管理在於系統地中耕和耙地(在一年生長期裏進行 4 至 5 次)。播種和植苗在最早時期裏進行的。所用的苗木都是在同一地區培育出來的頭等苗木。在植苗和播種之後，進行了及時的和精細的撫育。

圖 35：新區棉花科學研究所的耕地上於 1950 年簇播橡實和伴生樹種營造的 3 齡林帶(斯達維羅寶里邊區)。

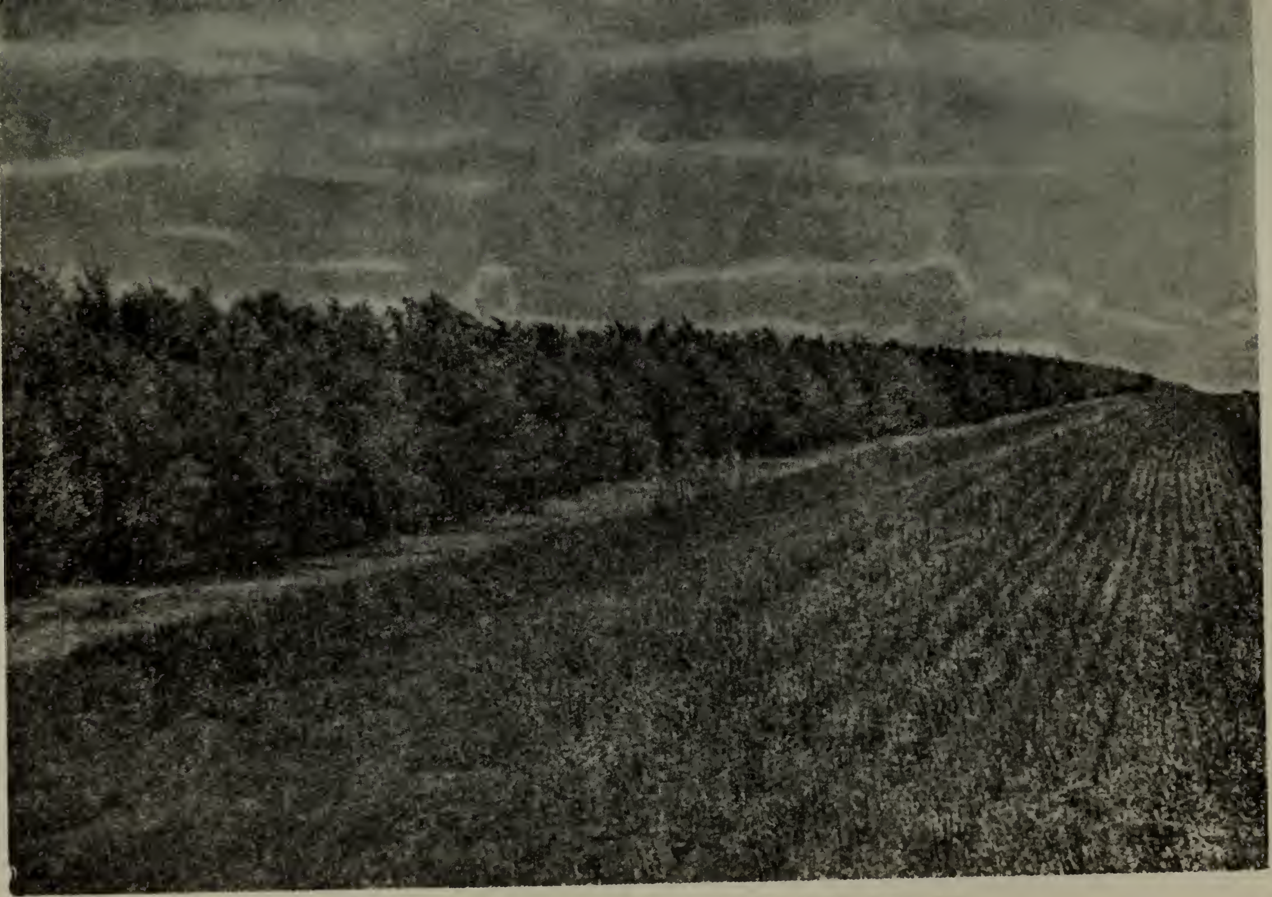


圖 35　1950 年播種橡實和伴生樹種營造的 3 齡林帶（斯達維羅寶里邊區）

林帶減弱了風力，因而在夏季減少了帶間耕地上土壤水分的蒸發。例如薩拉托夫省，7年的林帶已使帶間耕地上土壤水分的蒸發減低20%。

冬天，風在林帶的影響下減弱了，這就促使雪在耕地上積蓄下來，分佈均勻。林帶從它生長的最初幾年裏就開始影響到積雪。林帶影響帶間耕地上雪蓋高度的增大，是在距離帶高12—15倍的範圍之內。在阿斯特拉汗省的半沙漠地區，20年的林帶增加雪蓋厚度1/3，即增加13—20厘米。

林帶愈老，它對積雪的影響則愈大。在沃龍涅什省卡門草原，在成年林帶的影響下，雪蓋的高度增加一倍(14—28厘米)。積蓄在耕地上的雪保護着冬季穀類作物免受凍害，特別是在嚴寒的越冬條件之下。

在帶間耕地上，水分的地表逕流比起開敞草原差不多減少了一半，這也就增加耕地上的土壤濕度。

圖36：阿爾泰邊區巴甫洛夫地區古比雪夫集體農莊的耕地上雪蓋積蓄情況(集體農莊主席、工作隊長和農學家在測定雪蓋的高度)。



圖 36　林帶防護的耕地上積雪情況（阿爾泰邊區）

合理播種或植苗所營造的林帶，如撫育適當，過了幾年就能够達到相當高的高度，對隣近的耕地就會有顯著的防護影響。因此，在林帶圍繞的耕地上，一切農作物的產量將有所提高。例如斯達維羅寶里邊區布克涅赫托夫地區的莫洛托夫集體農莊，在1950年，帶間耕地上冬小麥的收成每公頃約40公担，可是在開闊的、沒有林帶防護的地段上則不超過20公担。該邊區的"列寧道路"集體農莊，在林帶防護的240公頃的面積上，冬小麥每公頃產量達28公担，而在開敞地上只收到15.5公担。

在林帶地區，大量的積雪、雪水往土壤中滲透及春季的水分大大提高，成為農作物產量提高的先決條件。例如卡門草原，春季的水分平均提高：開敞地為66厘米，林帶圍繞的曠地上為83厘米，而在林帶附近則為150厘米。由於這個緣故，林帶地區的地下水位比空曠草原要高。當地居民過去就覺察出這種現象，因而他們在林帶旁邊進行打井。

圖37：沃龍湼什省卡門草原橡樹和白蠟樹組成的林帶，在林帶旁邊有一座食用水井。



圖 37　橡樹和白蠟樹組成的林帶旁邊食用水井（沃龍涅什省卡門草原）

在極乾旱的 1946 年,蘇聯有許多地區當植物特別需要水分的時候,有 70 天未降落雨水。雖然如此,在沃龍涅什省卡門草原林帶防護的耕地上,這一年冬小麥的收穫量每公頃達 16.5 公担,燕麥達 15.7 公担,而在空曠草原,冬小麥的收成僅有 8.5 公担,燕麥 7.8 公担。

羅斯托夫省薩爾地區的各集體農莊,最近幾年裏差不多營造了將近 3,000 公頃的護田林帶,1946 年,在 21,800 公頃的面積上,穀類作物的平均收穫量每公頃爲 13.6 公担,而在 1948 年,冬小麥的產量每公頃達 20.8 公担。契卡洛夫省布佐羅克地區的各集體農莊,面積 1,500 公頃的林帶防護着 19,000 公頃的耕地,在 1949—1951 年的三年裏,在這些耕地上,每年穀物的增產量達 20—25 萬普特(1 普特 = 16.38 公斤——譯者)。

敖德薩省柯托夫地區、羅斯托夫省澤林地區和斯大林格勒省新阿恩連地區的諸集體農莊及其他地區的集體農莊,在林帶防護的、同時採用高度農業技術的耕地上,穀類作物和其他作物均獲得高額的產量。巴什基里亞蘇維埃社會主義共和國 K. A. 季米里亞捷夫集體農莊,1951 年在高 2.8 米的 7 年林帶防護的耕地上,冬黑麥的收成每公頃達 19 公担,而在無林帶的耕地上,每公頃僅收穫 12 公頃。

圖 38: 沃龍涅什省卡門草原由橡樹組成的中等寬度林帶。



圖 38　卡門草原由橡樹組成的中等寬度林帶（沃龍涅什省）

古比雪夫省吉瑪舍夫林帶區黑麥和小麥收穫量的多年調查表明，帶間耕地上較北地區的品種之收成比栽培在乾旱地區空曠草原的品種之產量要高。例如在帶間耕地上，冬黑麥阿王加爾德品種的產量每公頃達 26 公担，即比空曠草原的收成提高 38%。地方品種別江丘克斯卡亞黑麥播種在林帶間的耕地上，其籽粒產量每公頃達 21 公担，即比空曠草原提高 19%。在帶間耕地上，地方品種留切斯采斯 62 號軟粒春小麥的收成提高 15%，而較北方品種留切斯采斯的收成提高 27%。北方品種克拉斯諾庫特斯克 48 號粟播種在帶間耕地上，其籽粒收穫量每公頃達 20 公担，比空曠草原提高 39%；地方品種薩拉托夫 853 號粟祇提高 17%。

蘇聯農學家的當前任務是創造在林帶防護的大面積耕地上栽培的大田作物新品種。

圖 39：沃龍涅什省卡門草原由樺木及灌木組成的 50 米寬的 45 年林帶，這裏帶間耕地上的農作物年年獲得豐收。



圖 39　卡門草原由樺木及灌木組成的 50 米寬的 45 年林帶（沃龍涅什省）

林帶喬木樹種

林帶的穩定性和防護影響在頗大程度上取決於林帶喬木樹種和灌木的選擇。蘇聯歐洲部分草原地區和森林草原地區防護林的喬灌木樹種的組成是根據地方氣候條件和土壤條件來確定的。

闊葉樹種和針葉樹種中的松樹是草原造林的主要喬木樹種。闊葉樹種可分爲硬質闊葉樹種和軟質闊葉樹種。

除了主要喬木樹種以外，在林帶中還可種植伴生陰性喬木樹種。伴生樹種的作用在於給主要樹種的樹幹遮蔭，促進主要樹種整除樹幹的下枝和加强其向高生長，以及遮蔽土壤。爲了遮蔽土壤、防止雜草和減弱風力起見，在林帶中可栽植多種灌木。草原地區和森林草原地區的造林樹種已確定將近 50 種左右，而在個別的省、邊區和共和國，所能採用的樹種最多不過 10 至 12 種。

橡樹是草原最穩定的和壽命最長的喬木樹種，所以在草原造林的 16 個土壤氣候區，橡樹被推薦爲營造林帶的主要喬木樹種。

圖 40：大阿那道爾馬列烏保爾林帶中培育的由 42 年橡樹和灌木組成的護田林帶（斯大林省）。

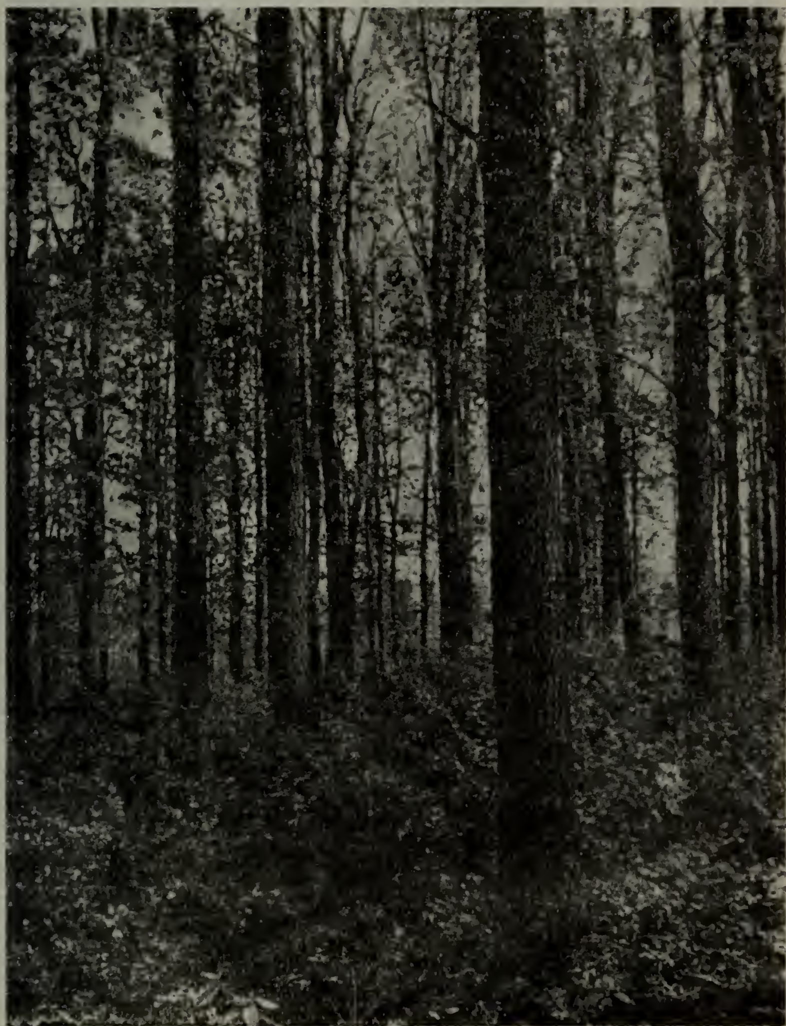


圖 40　大阿那道爾馬列烏保爾林帶中由 42 年橡樹和灌木組成的林帶（斯大林省）

林帶中的主要喬木樹種，或與伴生陰性喬木樹種栽植，或與灌木栽植，或與伴生陰性喬木樹種和灌木栽植。如果林帶僅由主要喬木樹種和伴生喬木樹種組成，而林中無灌木，那末這種林帶的喬木樹種組成稱爲陰陽性樹種混交型。如果在林帶中除了主要喬木樹種之外，還有灌木，那末這種樹種組成稱爲喬灌木混交型。

如果，林帶由主要喬木樹種、伴生陰性喬木樹種和灌木所組成，那末這種林帶的樹種組成稱爲綜合混交型。

在陰陽性樹種混交型的林帶中，主要喬木樹種和陰性喬木樹種各栽植一半。在喬灌木組成的林帶中，按相同的比例栽植苗木。在綜合組成的林帶中，其中主要喬木樹種和伴生喬木樹種佔苗木總數的一半，而其餘的一半則爲灌木。

果樹和漿果灌木可佔栽植苗木總數的 15% 至 20%。伴生樹種隨後是凋落的，但它們却促使留下的橡樹之樹種往高生長、很好整枝及產生珍貴的木材。

圖 41：由 47 齡橡樹、伴生喬木樹種和灌木組成的護田林帶（沃龍涅什省卡門草原）。



圖 41　由 47 年橡樹、伴生喬木樹種和灌木組成的林帶（沃龍涅什省卡門草原）

林帶的防風作用決定於林帶的寬度、林帶中伴生喬木樹種組成的第二林層之存在以及灌木的寬度。

僅由主要樹種組成的林帶，其下部容易透風，且樹冠鬱閉；這類林帶主要是爲的在耕地上積雪和均勻分配降雪，它們應首先在旱風不甚强烈的森林草原地帶採用。

除主要喬木樹種之外，林下還有低矮灌木的林帶，能够減低乾燥的東風和東南風的風力。這類林帶宜在草原地帶營造。

由主要喬木樹種、伴生喬木樹種和灌木組成的林帶，對熾熱的乾燥風有極大的抵抗作用。這類林帶可營造在乾燥的東風和東南風最大的地區、深栗鈣土地區及該地區稍南的地方，常常發生“黑色”風暴的亞速海附近的和北高加索的黑鈣土地區。

枝葉茂密的緊密林帶通常由多行主要喬木樹種、伴生喬木樹和灌木組成。緊密的寬林帶應首先在分水嶺及河岸地帶營造，以減少水分的地表逕流。

圖 42：僅由橡樹組成的 15 年的緊密林帶全貌（赫爾松省）。



圖 42　由 15 年橡樹組成的緊密林帶（赫爾松省）

白蠟樹是營造林帶的第二個主要硬質闊葉喬木樹種。白蠟樹不能形成天然純林。它是我國森林草原最好土壤和河岸氾濫地上橡樹的伴生樹種。白蠟樹很早以來就與橡樹單株混交栽植在護田林帶中，並且它在生長上趕過於橡樹。白蠟樹喜光，因而形成透光的樹冠。

歐洲白蠟(*Fraxinus excelsior* L.)開花較放葉爲早，差不多每年結實豐富。它的芽爲黑色，像燒焦似的。葉爲奇數羽狀複葉，由7—9對小葉組成。需要溫暖，苛求土壤，對霜寒敏感。生長迅速，且能從伐根上萌發出許多萌蘖枝。

毛白蠟(*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.)之所以稱作毛白蠟就在於它的葉柄和上年的嫩枝被有短絨毛。

綠梣(*Fraxinus viridis* Michx)具細鋸齒小葉，葉面光滑，近乎披針形。綠梣對土壤的要求差次。

美國白蠟(*Fraxinus americana* L.)與歐洲白蠟之區別在於小葉有柄(不是無柄)，全緣，小葉的數目較少。芽爲褐色，果實在翅果的基部呈尖銳狀，並不像歐洲白蠟那樣扁平。它對霜寒的敏感較低，因此用於營造防護林較爲合適。

圖43：由60齡的美國白蠟和丁香林緣組成的林分(赫爾松省阿斯卡尼亞-諾瓦)。

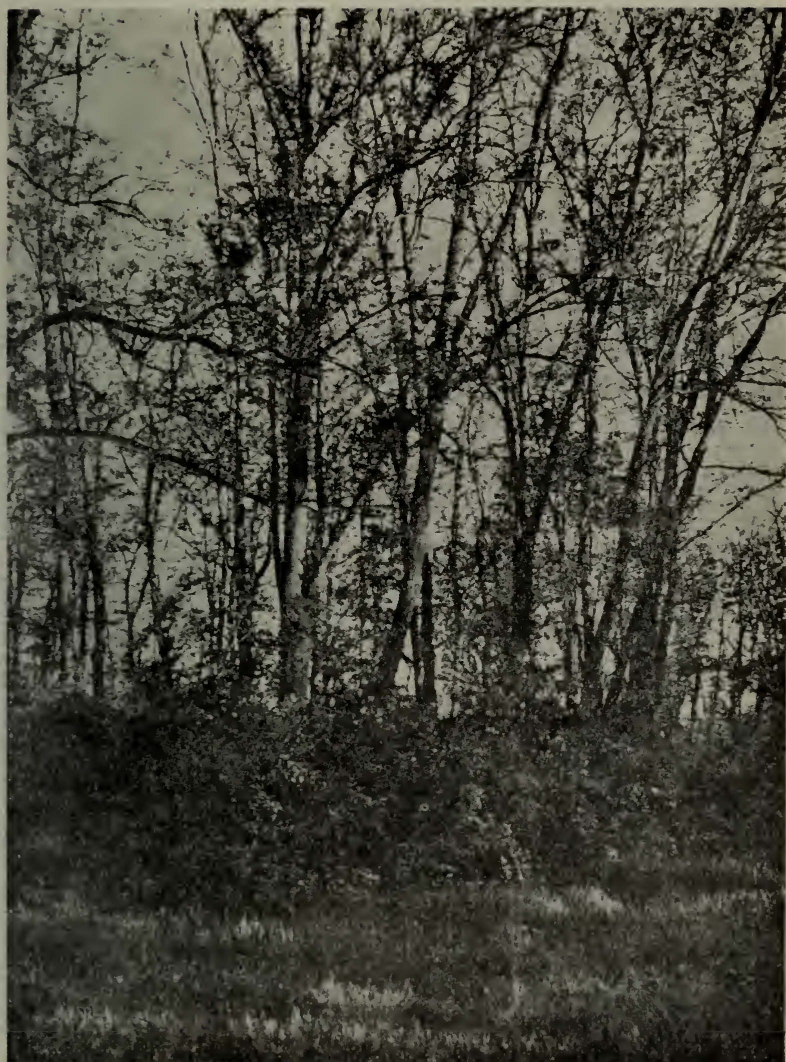


圖 43　由美國白蠟和丁香林緣組成的林分（赫爾松省）

樺樹是護田林帶的主要速生喬木樹種；它被推薦爲防護林營造的 8 個土壤氣候區的造林樹種。在蘇聯的森林裏，樺樹在所有其餘的闊葉樹種中所佔的面積爲最大，它是森林經營、道路兩旁植林及林蔭道的珍貴樹種。樺樹是俄羅斯大自然的天生裝飾品。

疣皮樺(*Betula verrucosa* Ehrh.)耐草原的乾燥氣候，可用作營造防護林。疣皮樺的特徵是互生葉爲三角狀菱形，一年生枝上具瘤狀物，樹幹的下部樹皮有裂縫。疣皮樺在葉開放的同時開花。圓柱形的雌柔荑花序在成熟時便散落，具翅的小堅果就脫落了。

樺樹屬於陽性樹種。樺樹木材較重，白色，並稍帶淡黃色或微紅色的色彩，在集體農莊生活中廣泛地用作製造細木傢俱、鏇工製品及農具的部分零件。樺樹乃是良好的薪炭材。樺樹木材可燒成上等的木炭，而樹皮可製成樺皮焦油。樺樹在乾餾後可得醋酸、丙酮和烟渣。樹幹上的膨大部分或木瘤(疙疸)對於製造傢具和藝術品來說有很大的價值。

圖 44：由 45 齡的樺樹和灌木組成的林帶（沃龍涅什省卡門草原）。



圖 44　由 45 齡的樺樹和灌木組成的林帶 (沃龍涅什省卡門草原)

樺樹種子於夏季的下半季成熟。種子很輕，因而大部分爲風所傳播。爲了使天然播種能在母樹附近更好地發育起來，須將土壤挖掘一下，以使樺樹幼苗很好地扎下根來。

此外，樺木以營養法繁殖很旺盛，它從伐根上可發出萌櫱枝。這種萌櫱枝很容易從伐根上分離開來，若帶點根即可移植到造林地以營造林分。在移植中，樺樹，甚至粗大的苗木也能很好地成活。它不大要求土壤條件：南部貧瘠的砂質土壤和黑鈣土上均能見到它，並耐這些土壤不很大的鹽漬化。

在南方，樺樹木材的最大年生長量是在 30—40 年間；到了 50 齡的時候，樺樹已達成熟齡。在卡門草原，樺樹林帶就其高生長、直徑生長及材積蓄積量與橡樹林帶、白蠟樹林帶及榆樹林帶相比，是最好的林帶。

樺樹生長迅速，但壽命不長；橡樹則正好相反，壽長，但生長緩慢。所以，推薦這兩種樹種在林帶中進行混植，可保證橡樹的透光伐。起初，生長很快的樺木却執行着防護作用；當逐步把樺木伐盡的時候，則得壽長的橡樹林帶。

圖 45：47 齡的樺樹林帶（沃龍涅什省卡門草原）。



圖 45　47 齡的樺樹林帶（沃龍涅什省卡門草原）

在草原的南部乾旱地帶，除橡樹外，皂莢在營造護田林方面也有着重要的意義。這是個具有刺的喬木樹種，但也會碰到無刺的皂莢類型。除廣泛採用的美國皂莢（*Gleditschia triacanthos* L.）而外，還應當注意皂莢的灌木種，即裏海皂莢（*Gleditschia caspica* Desf.）；皂莢甚耐碱性土壤和乾旱氣候。

皂莢爲二回偶數羽狀複葉，由 12 對和 12 對以上的小葉組成。赭色的分枝刺位於葉的基部。5—6 月開花，花帶綠色，聚集成總狀花序。果實爲莢果，長達 25—35 厘米。果實赭褐色，整個冬天至春季一直是掛在樹上。種子很大，深褐色，扁平，圓形，很堅硬，有光澤，長約 10 毫米，具有良好的發芽率。皂莢木材粗輪（крупнослойная древесина），帶白色，堅硬，很耐久，因而作爲建造麵粉廠和水下建築物的用材。

皂莢屬於甚耐旱的喬木樹種之列，不怕蟲害，但不耐嚴寒。德涅泊爾彼特羅夫斯克的北邊，這樹種却遭凍害。皂莢分枝早，因此它是栽植綠籬的無可替代的樹木。

圖 46：生長在灌漑條件下的 60 齡皂莢（赫爾松省阿斯卡尼亞－諾瓦）。

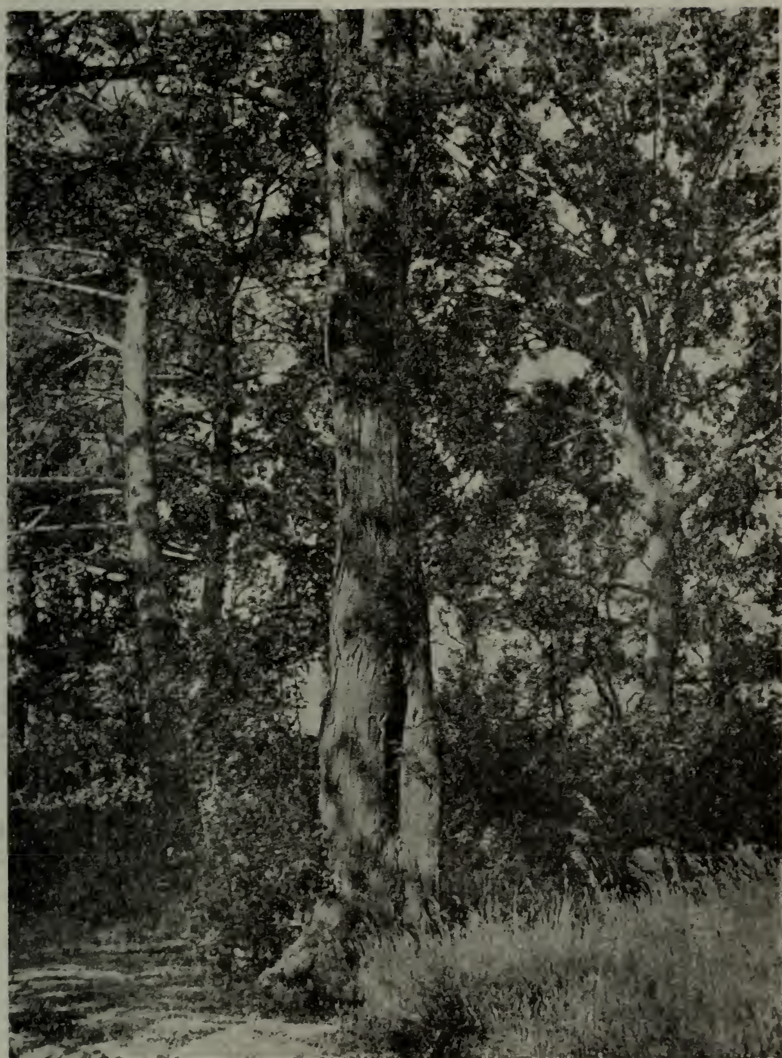


圖 46　阿斯卡尼亞-諾瓦的草原上 60 齡的皂莢（赫爾松省）

楊樹——喬木樹種，就生長速度來說，它是我國闊葉樹種的首位之一。蘇聯有相當數量的楊樹種，其中有一些可用作營造護田林。但往往有這種情况，當楊樹到了 10 齡的時候，以後生長就緩慢了，並且往後常常感染髓腐病。楊樹用作溝渠兩岸和伏爾加河、烏拉爾河、頓河及北頓涅茨河沿岸國家防護林帶中的造林樹種。

黑楊(*Populus nigra* L.)分佈很廣，它的特徵是葉廣卵圓形、三角形或菱形，葉先端延長成細的尖頭。黑楊具有很發達的根系，有很多水平分佈的表層分枝根，在樹木砍伐之後，則從根上發出許多根萌蘖枝。

黑楊不大苛求土壤，可很好地生長在乾燥的、比較貧瘠的、甚至鹽漬土壤上。黑楊在潮濕土、谷地和河岸氾濫地上生長很快，每年高生長量平均達 1 米，直徑達 1 厘米。黑楊樹幹的年材積生長量一公頃上爲 13 立方米。

圖 47：И. В. 米丘林沿着他的果園邊界栽植的單行楊樹林帶。



圖 47 沿着 И. В. 米丘林果園邊界分佈的單行楊樹林帶（唐波夫省米丘林斯克）

在推薦於蘇聯歐洲部分南部地區的護田林帶裏栽植的新樹種中，桉樹對改善氣候條件具有着重大的意義。這是常綠樹木和灌木。在高加索約有 50 種桉樹；它們成羣地和單株地分佈於從巴統至索赤的黑海沿岸地帶。桉樹特徵是生長特別迅速。有些種高達 150 米；10—12 齡時樹木高度達 15—20 米直徑達 25—35 厘米。在南高加索，一些桉樹種在生長速度方面超過所有的速生樹種。桉樹具有深入於土壤中的强大根系。桉樹以種子和萌芽繁殖。

桉樹木材乃是煤井最好的建築材料和柱木材料。桉樹皮中含有單寧物質，而在葉中含有揮發油，這在化裝品工業和其他工業以及醫學上都是需要的。

栽植桉樹具有衛生保健和裝飾上的意義。桉樹被推薦爲烏克蘭蘇維埃社會主義共和國的克拉斯諾達爾邊區、克里米亞省和其他南部諸省的造林樹種，栽植在池塘和蓄水庫周圍、灌溉渠兩岸和護田林帶中。

圖 48：35 齡的桉樹，高 40 米，直徑 90 厘米(巴統)。

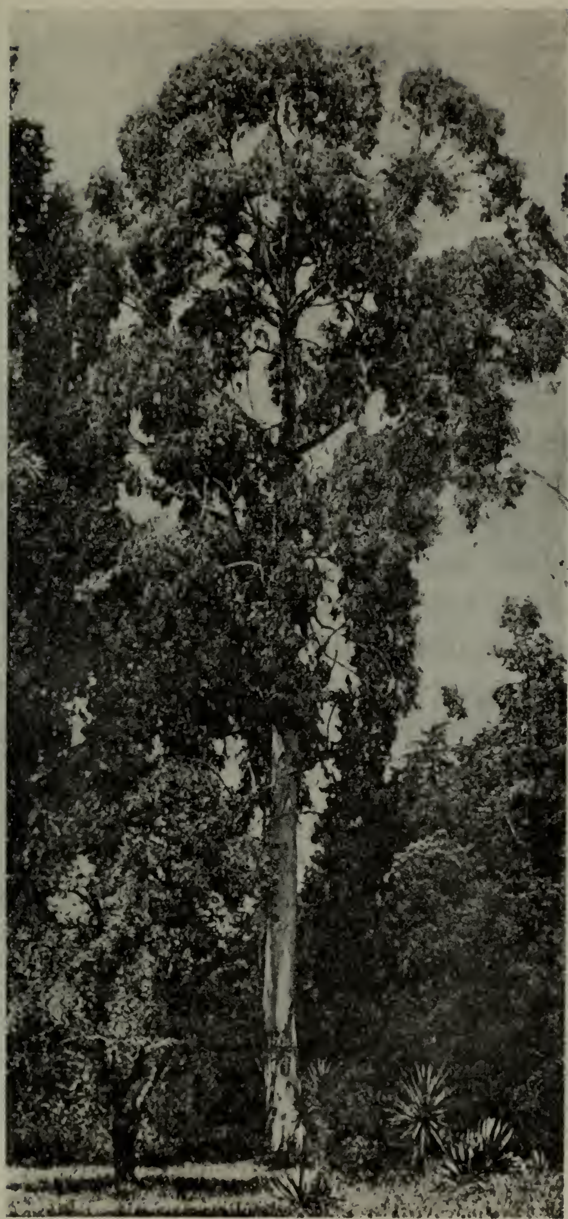


圖 48　35 齡的桉樹 (巴統)

草原地區和森林草原地區就其森林植物條件來看是不同的。具有黏壤質黑鈣土的草原之北部高地、森林草原、谷地附近砂壤土、未遭風蝕的氾濫地，所有這些地方對於各種喬木樹種和灌木的生長都是適合的。在具有强度鹽漬化土壤的乾旱草原地帶，祇能生長些少數的喬灌木樹種。檉柳是乾旱草原地帶和沙漠地區造林的珍貴樹種。這是個不大的小喬木或灌木，葉爲細線形，無柄，淡青色或淺灰綠色。檉柳用根萌蘖枝繁殖很好，也可以用插條繁殖。

檉柳的花粉紅淡紫色，花多，含蜜。根、果實和葉中含單寧物質和顏料。木材致密堅硬，可供各種細工之用，也可作爲良好的燃料。取檉柳柔韌的嫩枝可編柵欄(即籬笆)。

檉柳很不苛求土壤，在鹽漬土上能很好生長。檉柳耐旱，喜光。它被推薦在暗栗鈣土和淡栗鈣土上的集體農莊林帶中栽植，以固定半沙漠地帶和沙漠地帶的砂地，也可用到南方的綠化工作中。

圖 49: 草原上正在開花的檉柳(赫爾松省)。

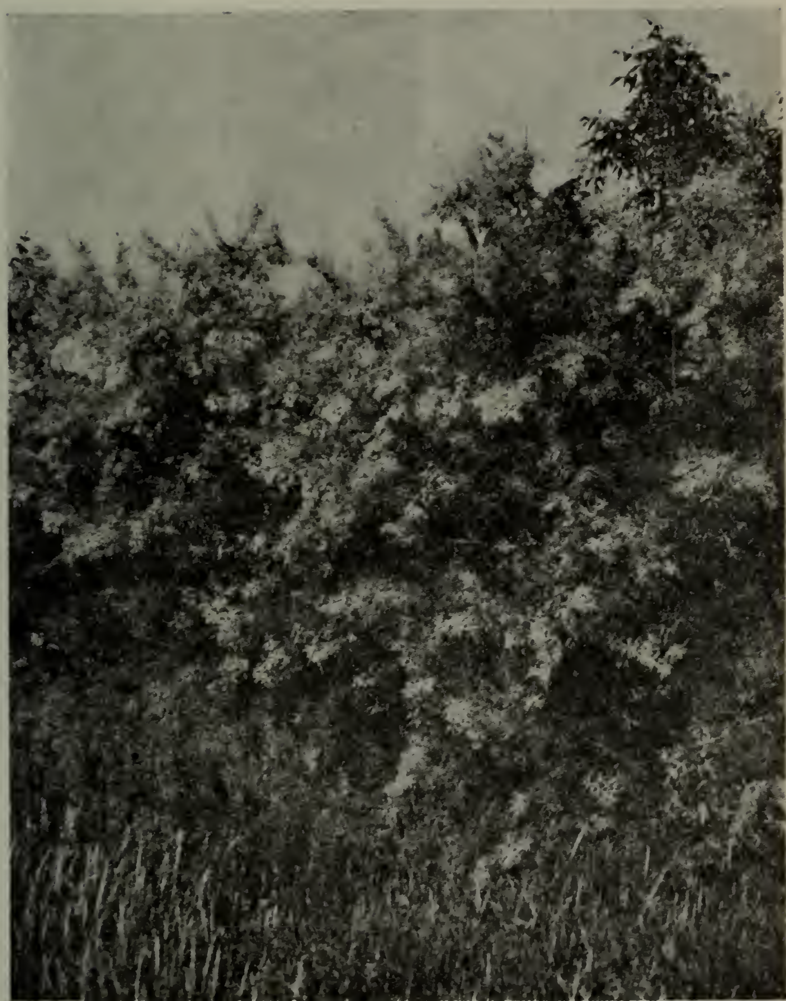


圖 49　草原上正在開花的梩卯（赫爾松省）

尖葉楓（*Acer platanoides* L.）是林帶中的主要伴生喬木樹種之一。像椴樹一樣，尖葉楓通常是參加橡林第二林層的組成中。在松樹林分中，它也能作爲第二林層的樹種很好地生長着。

這個樹種的特徵是樹冠密集，葉寬，具有5—7裂片，裂片間具有圓形彎缺。草原上30齡的尖葉楓高達7米（直徑9厘米）。尖葉楓不怕日射過熱和霜寒，但對土壤鹽漬度敏感，種子年年豐產。秋季播下的種子春天才出芽，春天播下的未經貯藏的種子經過一年才出芽。

尖葉楓的木材白色，堅硬，沒有大的導管，髓射線有光澤，它對製造農業機器和農具以及木器傢具都是有價值的。

尖葉楓應在蘇聯歐洲部分大面積的淋溶黑鈣土、普通黑鈣土、南方黑鈣土、亞速海和北高加索黑鈣土的防護林中栽植。由於尖葉楓的豐富簇葉能够形成濃蔭，點綴無林景觀，它是森林草原和針闊混交林地帶綠化工作中的最珍貴樹種。

圖50：松樹林分林冠下的尖葉楓（莫斯科省）。

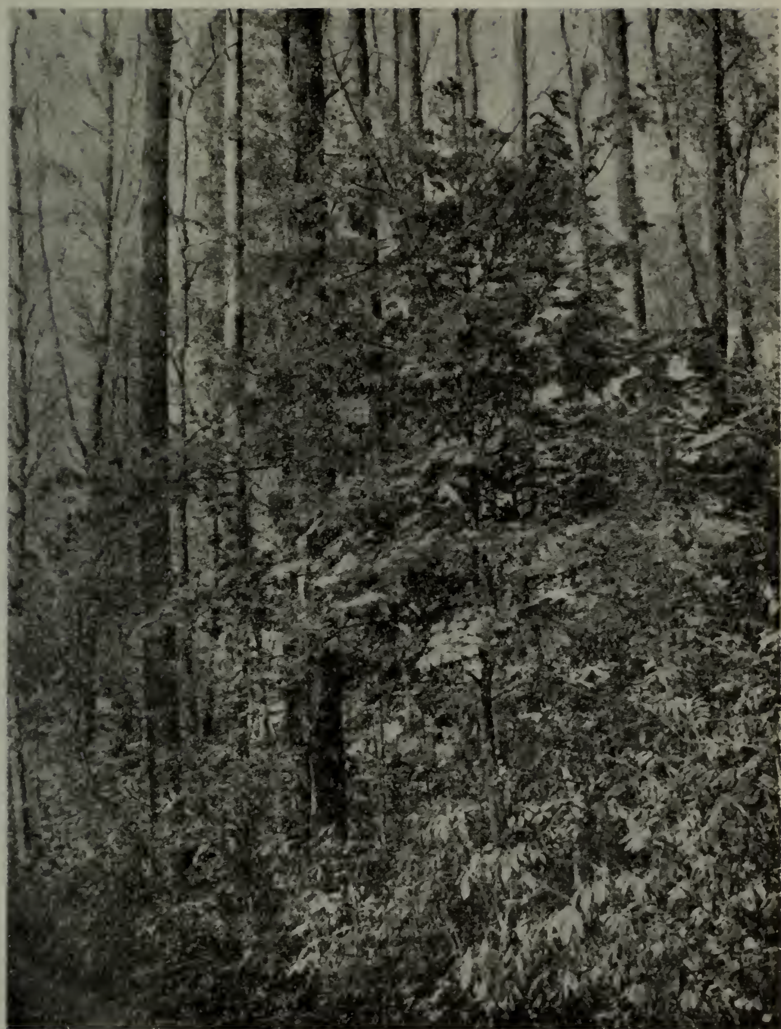


圖 50　松樹林分林冠下的尖葉楓（莫斯科省）

椴樹是防護林帶的珍貴伴生樹種。 椴樹具有歪心形的圓形單葉，葉緣爲重鋸齒。椴樹在6—7月間開花。椴樹的果實——小堅果在十月間成熟。秋天播下的種子在第二年春天才出芽，而在春天播下的種子隔一年才出芽。 椴樹的特點是能夠發出大量的枝條，從伐根上能發生萌蘖枝，從根生出的枝條可得壓條。椴樹的木材鬆軟，廣泛採用於製造鏃工及其他製造品。由椴樹的韌皮部可得製墊蓆的樹皮膜。乾花用於醫學上。椴樹是珍貴的蜜源植物。

椴樹對土壤要求嚴格，但在灰化土上能夠生長。椴樹耐陰，能夠有效地生長在林分的第二林層裏，對抵抗嚴寒、乾旱及其他不良條件很穩定。 在蘇聯森林草原的橡林裏，椴樹是橡樹的伴生樹種。椴樹是護田林帶中的壽命長的和穩定的珍貴陰性樹種。

在 B. B. 杜庫查耶夫考察隊的參加者們所營造的沃龍涅什省卡門草原林帶中，與橡樹伴生的喬木樹種大多是椴樹。 現在這些林帶都是卡門草原中的最好林帶。

圖 51：由橡樹(主要樹種)、椴樹(第二林帶)和灌木組成的 50 米護田林帶(沃龍涅什省卡門草原)。



圖 51　由橡樹、椴樹和灌木組成的 50 米護林帶（沃龍涅什省卡門草原）

光榆(*Ulmus laevis* Pall.)、山榆(*Ulmus scabra* Mill.)和大葉榆(*Ulmus foliacea* Gilibert., *Ulmus densa* L.)都屬於榆科樹種。在森林草原和草原的橡林中,榆樹與尖葉楓共同形成第二林層;榆樹很好地生長在河岸氾濫池上。在上世紀 70 年代的草原造林中,榆科樹種作爲橡樹的伴生樹種來栽植的。榆樹在逐漸長大和欺壓雜草的同時還壓制橡樹,而後來它們自身也就乾枯了。但是,祇要及時地清除樹頂,榆樹是可以當作珍貴的伴生樹種來應用的。

這三種樹種具有偏斜的互生葉,芽和枝條排成二列。在放葉前開花,花爲兩性花,叢生。果實——翅果。木材的特點是堅實。

光榆較山榆耐旱和抗鹽,能在栗鈣土上生長。伐根可發出萌蘖枝。大葉榆對土壤的要求較光榆和山榆爲低,甚至在東南的淡栗鈣土上也能生長。在人工灌溉的地區,在半沙漠帶和沙漠帶,大葉榆生育得很健旺。以耐鹽爲其特徵的歐洲榆(*Ulmus effusa* Willd.)也謂之大葉榆。歐洲榆在南方黑鈣土和暗栗鈣土上有效地用之於營造防護林,並廣泛地栽植在中央亞細亞。

圖 52:生長在赫爾松省阿斯卡尼亞-諾瓦的 60 齡歐洲榆大樹。

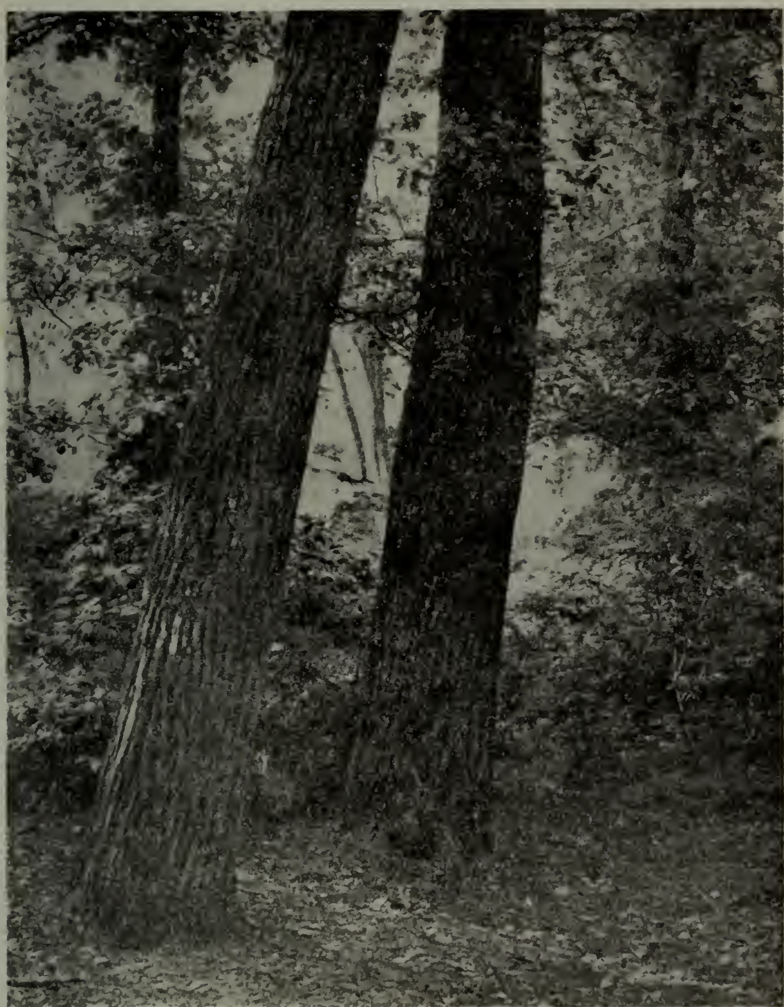


圖 52　阿斯卡尼亞-諾瓦的草原上 60 齡的歐洲榆（赫爾松省）

在林帶中還可以種植果樹和漿果灌木，它們應佔林分中樹種總數的10—15%。爲了使果樹和漿果灌木有很好的光照，大都是把它們栽植在林帶的最邊行。但在主要喬木樹種間的行間寬度爲2.3—2.5米的情况下，果樹和漿果灌木可作爲伴生樹種栽植在行間的中間。爲此，應採用樹幹不高的果樹和矮小的漿果灌木。在南方的林帶中廣泛栽植的杏樹即屬於此類果木。杏樹的葉圓形，具鋸齒，無毛，深綠色，葉端延長成短的尖頭。杏樹具有伸入土壤很深的强大根系。

林帶中的杏樹結果豐富。例如在羅斯托夫省薩爾地區的諸集體農莊，杏子的年產量最近幾年內平均每公頃在7公担以上。在銷售杏樹果實方面的收入超過了集體農莊用之於營造林帶方面的費用。在"日出"(Восход)集體農莊中，在出售由林帶中收穫的杏樹果實方面的收入幾乎達到了經濟總收入的一半。

圖53：在斯達維羅寶里邊區新區棉花科學研究所的耕地上，具有主要樹種橡樹的一年生林帶，在寬度爲2.3米的行間栽植了杏樹苗木。



圖53 林帶行間的杏樹(斯達維羅寶里邊區)

砂　地　造　林

砂地佔據着蘇聯廣大的領土。飛砂或流砂常常蓋沒耕地、農業用地和莊園。在蘇聯，這些砂地計有 8,600 萬公頃。蘇聯歐洲部分的砂地有：德聶泊爾河下游砂地，分佈於德聶泊爾河左岸，面積約爲 18 萬公頃；頓河砂地，分佈於頓河及其支流的下游一帶，約佔沃龍涅什省、羅斯托夫省、斯大林格勒省和烏克蘭部分地區的 90 萬公頃；阿斯特拉汗砂地，分佈於伏爾加河的下游一帶，面積達 200 多萬公頃，其中包括 20 萬公頃的流砂地以及裏海低地的砂地在內；切里克-庫姆砂地，分佈於切里克河和庫姆河流域，面積計有 80 多萬公頃。栽植柳樹和營造林帶可固定砂地，而後將柳樹和林帶所固定的砂地利用來播種有價值的農作物和牧草。在砂地上可栽植許多喬木樹種，但歐洲赤松則佔有最重要的地位，它可植成松樹純林，也可與各種的闊葉樹種混交。許多先進的造林工作者在砂地造林方面獲得了巨大的成就。

圖 54：日托米爾省奧甫魯斯基林管區砂丘上的 2 年生松樹，它是由造林組長、榮膺勳章者 A. И. 古蓬柯栽植的。



圖 54　日托米爾省奧甫魯斯基林管區砂丘上栽植的 2 年生松樹

水、風和溫度是招致岩石形成砂地的自然風化因子。在蘇聯歐洲部分草原和森林草原帶，河流沿岸地帶的砂地就是這樣形成的。砂地迅速而强烈的增熱，促使植物的成熟要比在重黏土壤上提前2—3個星期。

沿頓河、伏爾加河和烏拉爾河分佈的國家林帶大部分是營造在砂地和砂質土壤上。砂荒造林防止了流砂在風的作用下向中央黑鈣土地帶、伏爾加河流域和北高加索的肥沃土地推移。砂地易於用農業機器進行耕作，因此，砂地可有效地運用植樹機植樹。這就有可能在整個林帶的寬度上同時進行植苗工作。由10部植樹機組成的機組每8小時工作日可栽植50公頃的林帶。

在斯達維羅寶里邊區格奥爾傑也夫斯基地區，1951年秋，用由20部植樹機組成的機組栽植林帶。當機組通過一下就栽植了20行林帶，一個小時的植樹面積達50公頃；這就代替了幾乎600個工人的勞動。

圖55：1952年在沃龍涅什省砂地上用由10部植樹機組成的機組栽植松樹時的情形（沃龍涅什—頓河的羅斯托夫一線的國家林帶）。



圖 55　植樹機機組在砂地上栽植松樹時的情形（沃龍涅什省）

在蘇聯歐洲部分，砂地造林的面積至1955年需要達到32萬2,000公頃。歐洲赤松是不苛求土壤和耐乾旱氣候的喬木樹種，所以這種樹種能够很好地生長在砂地上。歐洲赤松廣泛地栽植在沙漠的砂丘和流砂地上。

在乾旱的南方條件下，為了避免土壤風蝕起見，造林地應進行帶狀、狹帶狀和塊狀整地。用簇播法可以有成效地播種松樹，也可以在單個的塊狀地上栽植松樹。為此，在每塊大小2平方米的塊狀地上（每公頃上計有500—600塊塊狀地），可播種20—30粒松樹種子，如果進行行植，可栽植25株松苗。由於密度上的關係，樹冠就會很快地鬱閉起來，往高生長加速，能够很好地自然整枝。松樹苗木應具有長的、梢端帶鬚根的根系。通常用郭列索夫鍬栽植，也可用鎬斜植，而在沖刷土壤上可坑植。行植的密度每公頃為7,000—15,000個栽植點。

圖56：砂地上6年生的林帶，主枝的年生長量達70厘米（唐波夫省米丘林地區）。



圖 56　在砂地上栽植的 6 年生松樹（唐波夫省）

在草原帶和半沙漠帶，砂林的造林樹種除歐洲赤松以外，首先要推洋槐了。

洋槐——極端陽性的喬木樹種，生長迅速，不苛求土壤，耐旱。洋槐具有强有力的根系，能發出大量的根萌蘖枝，若栽植在護田林帶的邊行上則混擾耕地。因此，洋槐僅僅可以栽植在林帶的中心行，使得它不致妨害生長緩慢的珍貴喬木樹種的生長。但是，洋槐根系的這種特性對於防止土壤的風蝕和水蝕則有着巨大的作用。所以，洋槐是砂地和貧瘠的砂質土壤造林以及營造防冲林的很珍貴的樹種。

洋槐具有由廣橢圓狀卵圓形的小葉組成的奇數羽狀複葉，葉端呈圓形，帶錐狀的尖頭。枝條多稜，紅褐色，有光澤，潛伏芽處於大的棘刺之間。洋槐的花白色，有香氣，聚集成總狀花序，蜜源。這種樹種在南方廣泛地栽植在住宅周圍、道路兩旁、花園和公園中。洋槐的木材可作引縛葡萄的支柱。

圖 57：列寧集體農莊可耕地邊界的砂地上 1 年生的洋槐林分（格羅茲內省納烏爾斯基地區）。



圖 57　列寧集體農莊的砂地上 1 年生的洋槐林分 (格羅茲內省)

雛谷和池塘植林

土壤及其底層的母質被流水和風破壞謂之侵蝕。在具有崗陵起伏的分割地形的地區，發生强烈的和迅速的雪水、雨水及暴雨水的地表逕流。這種地表逕流冲刷着最肥沃的表層土壤，形成着冲刷溝（водороина）、壑（промоина）和溝槽（рытвина）。

蘇聯學者們研究出了土壤侵蝕的數量計算方法，積累了許多有關闡明侵蝕產物冲走（淋溶）和沉積問題的珍貴資料。在侵蝕發生最嚴重的地區，溝谷網的密度在每平方公里內長達 1 公里以上。坡地愈陡，土壤的片蝕和流水破壞作用則愈强烈。在森林草原，坡度 3—4° 的坡地上每公頃每年要冲刷走 20 噸表土，在坡度 5—7° 的坡地上，每公頃每年要冲刷走 70—90 噸表土。

土壤片蝕使收穫量大爲降低。例如奧爾洛夫省，開敞草原上的收成較之爲森林所保護的地段上的收成，黑麥每公頃降低 4.1 公担，三葉草每公頃降低 13.4 公担。在遭受侵蝕的地區，河中水的質量惡化，泥沙和淤泥量增大。

圖 58：森林草原中具有冲刷土壤的丘陵地（沃龍涅什省施波夫森林附近）。



圖58 森林草原中崗陵起伏的地形(沃龍涅什省)

一有水流、土壤即沿着斜坡往下冲刷。土壤被風破壞在各個方向都能發生。垂直於主風的特别突出的地形部分乃是所謂衝風坡(ветроударные склоны);衝風坡遭受風的破壞作用爲最大。河谷受風的侵害而是最小的。

斜坡各個部位的不同土壤濕度,决定了水流和風流的力量對土壤的不同影響及其對土壤共同破壞的程度。分水嶺超過於雛谷或乾谷或谷地的底部愈高(這謂之地方侵蝕基面),則流水的速度愈大,因而水流所挾帶的顆粒體積與重量也就愈大。

森林草原上從地勢高的部分流下來的流水,每年冲刷走大量的肥沃土壤。隨着侵蝕的發展,土壤的地表冲刷則招致更强烈的破壞,在此種情况下,土壤上就逐漸形成具有陡壁的凹地、溝和稱爲雛谷的壑。雛谷可分爲谷頂、谷岸、谷底和谷口。谷頂就是谷頭,即雛谷的上部,雛谷即由此發源;谷岸就是由於水的冲刷作用而形成的土壤露頭部分;谷底就是挾帶淋溶產物(冲刷產物)的水分由此移動的部分;谷口就是雛谷的最終部分,被冲刷的土壤即從這裏流出。水分從集水區的傾斜部分流入雛谷。

圖 59:薩拉托夫省伏羅希洛夫地區謝連基村附近的雛谷。



圖59 草原中的雛谷(薩拉托夫省伏羅希洛夫地區)

由深凹地和乾谷底部形成的雛谷謂之底谷，由河流岸邊陡坡和乾谷邊岸形成的雛谷謂之岸谷。溝蝕的土壤顆粒被水流帶到離谷口或遠或近的地方，而形成冲積土即圓錐形沉積丘。

雛谷植林可牢固地鞏固土壤。乾谷斜坡和邊岸、雛谷斜坡、毗連乾谷和雛谷的坡地以及不能爲農業所利用的乾谷和雛地底部，應當栽植片林或寬 20—50 米的帶狀林。

橡樹與其伴生樹和灌木混交，乃是雛谷造林最珍貴的和壽命長的樹種。速生闊葉樹種的樺樹和楊樹最適合谷地造林，而在草原地帶的森林草原部分及北部，針葉樹種的松樹和西伯利亞落葉松 (*Larix sibirica* Ldb.) 爲最適合。在雛谷的底部應栽植柳樹、黑赤楊 (*Alnus glutinosa* Gaertn.) 和楊樹。楊樹和柳樹可用插幹和插條栽植。爲了加固雛谷，還必須採用根系很發達的灌木如榛子 (*Corylus* L.)、忍冬 (*Lonicera* L.)、花楸 (*Sorbus*)、錦鷄兒和疣皮衛矛 (*Euonymus verrucosa* Scop.)。

圖 60: 沃龍涅什省卡門草原植上樹林的雛谷。40 齡的橡樹、椴樹、林緣灌木及谷底柳樹把這雛谷變成爲儲蓄水分的沃地，其中生長了高產量的林分，林分間生長着產量很高的牧草。



圖60 植上樹林的雛谷(沃龍涅什省卡門草原)

在草原和森林草原帶的集體農莊和國營農場，爲了提高農作物的收穫量，除了營造林帶以外，還必須建築池塘和蓄水庫。由地方逕流儲存在池塘和蓄水庫中的水分，可用作灌溉最有價值的農作物。

建築池塘和蓄水庫的結果，將造成很大的水面。在這廣闊水面上的水分蒸發將促使氣候總濕潤和夏季降雨量的增加，從而也就加強了乾旱地區極爲重要的內陸水分循環。

在森林草原地區的北部，從集水面積表面流下來的水分數量，主要是春季雪水數量，每年每公頃約爲 1,000 立方米；在草原地區的南部，則減少到 200—400 立方米。在草原和森林草原地區，灌漑 1 公頃的耕地必須在池塘中儲存 3,500 立方米的水分，這樣多的水分需要從數公頃的集水面積上才能聚匯和蓄積起來。

圖 61：植上樹林的池塘，它是由 B. B. 杜庫查耶夫考察隊於上世紀 90 年代末葉在沃龍涅什省卡門草原建築的。水分從開敞草原流入池塘，並越過堤壩浸漫耕地。



圖61 植上樹林的池塘(沃龍涅什省卡門草原)

池塘是在雛谷、乾谷和低凹地上横築堤壩建造起來的水庫。建築無堤壩的池塘，其方法是進行挖槽並將挖出的土壤在池塘四周築成土堤，以阻積從斜坡上流下來的流水。池塘的容量通常比進入其中的水分流入量要小得很大。將要進行建築的池塘，其容量的計算是從人們和動物的需水量、農作物的灌水量和進行防火措施的需要量出發的。許多集體農莊建築池塘，目的是爲了供給河流水分以提高其水位，使水分自流地沿着灌溉渠灌溉耕地，以及建設水力發電站和水車。

有時候，建築池塘是爲了儲蓄水分，同時還爲了提高河流水位。這樣的蓄水庫應當有保證集體農莊三年所需的貯水量。

爲了保護池塘和蓄水庫避免春水和暴雨淤積，在水庫周圍應當營造林帶。此類林帶的寬度爲 10—20 米。爲了綠化蓄水庫沿岸地帶淹没不到的部分，可栽植橡樹和灌木。

圖 62：在池塘邊岸上栽植的 50 齡橡樹和灌木組成的沿岸林帶（沃龍涅什省卡門草原）。



圖 62　池塘邊岸上的橡樹林帶（沃龍涅什省卡門草原）

在具有易受冲刷土壤的森林草原和草原地區，土壤最肥沃表層的片蝕遍及於廣大的區域。這個區域的北部邊界從莫斯科省和斯摩稜斯克省一直往南延伸到黑海；在東西線上從烏克蘭一直分佈到烏拉爾。在開墾土地的情況下,土壤片蝕更加厲害。

爲了防止分水嶺和沿岸地帶上的土壤片蝕,必須營造防護林,並在防護林所保護的耕地上實施合理的輪作。

這樣,農作物的收穫量必然大大提高。愈乾旱,林帶對增產的有利影響愈大。例如沃龍湼什省卡門草原，在四周栽上樹木的輪作地上，1947 年所有穀類作物的平均產量每公頃達 28.8 公担。1951 年，就其氣候條件來看與最乾旱的 1946 年沒有多大差別,可是在林帶所防護的耕地上，穀類作物的產量很高(單位:公頃)：冬小麥——27.5 公担；冬黑麥——22.8 公担；春小麥——14.6 公担；大麥——21.6 公担；燕麥——20.4 公担；粟——25.5 公担。

圖 63：沃龍湼什省卡門草原遭受片蝕的沿岸地段上的小麥地，在林帶保護之下。



圖63 在沿岸林帶防護下的小麥地（沃龍涅什省卡門草原）

為了防止土壤溝蝕，在沿岸林帶中必須栽植灌木。在蓄水庫四周，灌木應適當配置在由喬木樹種組成的林帶之前緣，這樣就能够保證地表逕流和水流溝蝕活動的減少。

錦雞兒是栽植在沿岸林帶中最有價值的灌木。它是耐陰的灌木和不大的小喬木，安於貧瘠的乾燥土壤，耐鹽分過多的土壤條件。小枝灰綠色，無毛，具偶數羽狀複葉，由 4—8 對差不多是無柄的小葉組成，小葉具錐狀的尖頭和呈二短錐狀針刺的托葉。

錦鷄兒是草原林帶中穩定的、結實豐富的和有價值的樹種（這是對編製細工和燃料來說的）。它可以純植或與其他灌木混植構成下木，保護林分避免雜草滋蔓。錦鷄兒宜栽植在巴什基里亞蘇維埃社會主義自治共和國的碳酸鹽黑鈣土，薩拉托夫省、古比雪夫省和契卡洛夫省的南方黑鈣土及薩拉托夫省、斯大林格勒省和契卡洛夫省的暗栗鈣土的林帶中。

圖 64：沃龍涅什省卡門草原池塘沿岸由橡樹和灌木林緣組成的林帶。

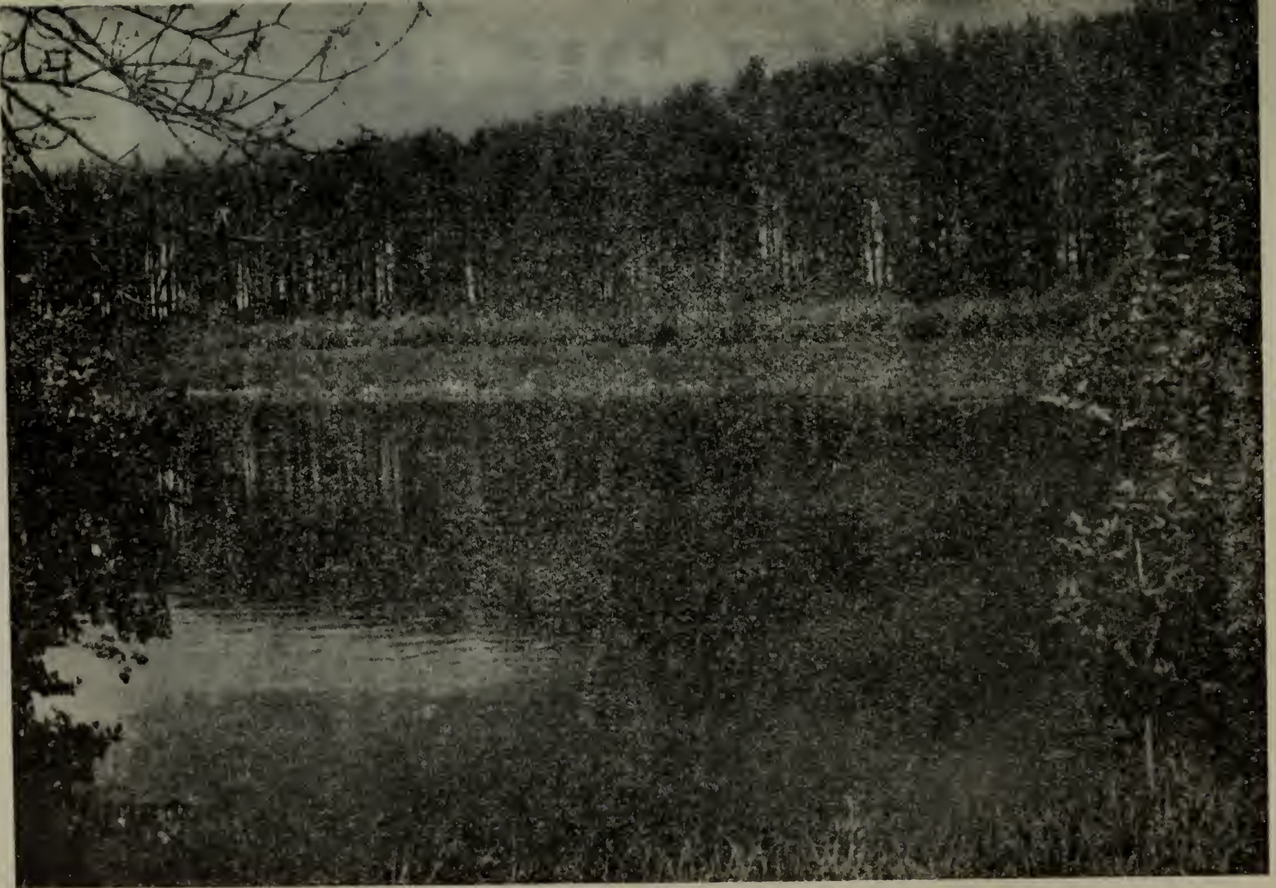


圖64 沃龍涅什省卡門草原池塘沿岸上的林帶

池塘植林可用銀白楊(*Populus alba* L.)。銀白楊長得很高大,葉卵圓形或卵圓三角形,葉緣具微缺齒牙或 3—5 淺裂片。葉表面光滑,背面有濃密的淡白色絨毛。在放葉前開花,所結種子易於繁殖。樹皮光滑,灰綠色;很容易用插幹、根插條和莖插條繁殖。銀白楊主要分佈在河流氾濫地至經過列寧格勒—莫洛托夫一帶的北部邊界。

鑽天楊(*Populus pyramidalis* Rozier.)是黑楊的變型之一,其特徵爲樹冠狹窄,這是由細枝條緊靠樹幹而形成的。鑽天楊的葉較黑楊爲小,但形狀一樣。早霜損害其嫩枝甚至整個樹木。鑽天楊對於在草原地區和森林草原地區以及人工灌溉地區的造林工作來說是非常適合的。

苦楊(*Populus balsamifera* L.)——速生喬木,高可達 30 米。葉菱形或橢圓形,暗綠色,背面帶白色。很容易用插條繁殖,由插條萌發的一年生枝條高可達 1.5 米。在乾旱地區栽植苦楊是極好的,並且它在這裏的材積生長量很大。

圖 65: 生長在池塘邊岸上的楊樹(赫爾松省阿斯卡尼亞-諾瓦)。

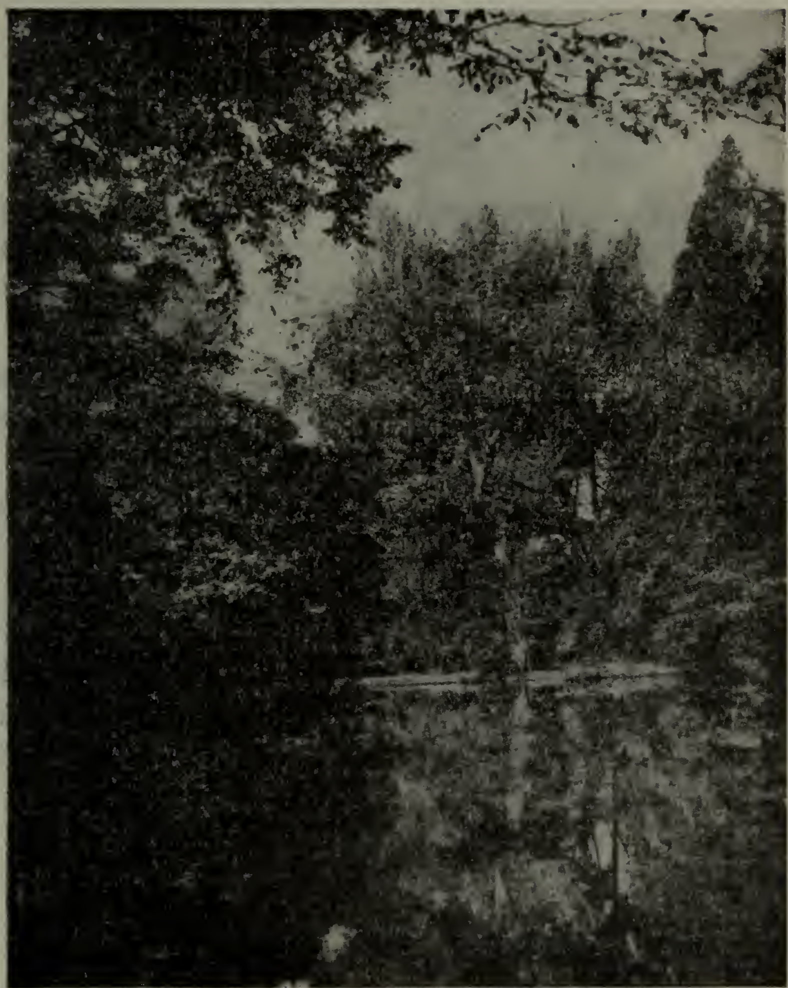


圖 65　池塘邊岸上的楊樹（林爾松省阿斯卡尼亞-諾瓦）

柳樹是一種分佈很廣的喬木樹種和灌木，在潮濕地、河岸、有活水的河流氾濫地以及灌木叢中均能見到它。柳樹葉大部分爲披針形，互生。在早春放葉前開花；種子大都在五月間成熟，在良好的條件下歷一晝夜便可發芽。

柳樹在集體農莊生活中有各種的經濟利用。有幾種柳樹可編製筐籃和傢具，有些種柳樹可製箍、馬軛和木樁。柳樹花含蜜；枝條和葉可作爲家畜的飼料。柳樹皮是獲取鞣質的珍貴原料。

白柳(*Salix alba* L.)——喬木，葉狹窄漸尖；葉背色銀白色。這是一種很大的柳樹，高達 30 米，直徑達1米；分佈在有水的地方，對於池塘和蓄水庫植林來說是很有價值的。

清鋼柳(*Salix viminalis* L., *Salix rossica* Nas.)——灌木，枝條柔韌，葉披針形，被有銀色絨毛。它在淺灘和有水的河谷形成灌木叢。最好用莖插條繁殖。一年生枝條乃是編製筐籃的最好材料。柳樹被廣泛地用作蓄水庫、池塘、道路和村莊植林及雛谷和砂地造林。

圖 66：生長在集體農莊池塘邊岸上的白柳(沃龍涅什省)。



圖66 生長在集體農莊池塘邊岸上的白柳（沃龍涅什省）

草原地區和森林草原地區造林，現在約有 50 種喬木和灌木。根據乾旱地區氣候濕潤的情况，除這 50 種樹種外，還可栽植一些生長在較北地區的樹種，如喜濕喬木樹種赤楊。

黑赤楊（*Alnus glulinosa* Gaertn.）——葉楔狀卵圓形，有葉柄，葉先端往往稍微缺。木材淡紅色，在沉沒於水的情况下可保持很久不腐；可用作樁木、井木圍以及製造細木製品。

黑赤楊從伐根上可發出很多速生的萌蘖枝，但不能形成根蘖。在森林草原，30 齡的黑赤楊高達 23 米，在淤泥——沼澤、河岸以及泥濘地上呈純林生長。黑赤楊是潮濕地和水渠植林的珍貴樹種。

灰赤楊（*Alnus incana* Moench）——其特徵爲葉具重齒牙，灰藍色。在根系上具有固氮細菌的根瘤，因此黑赤楊下面的土壤是肥沃的。灰赤楊適於鞏固雛谷和池塘及蓄水庫周圍的邊岸地帶。

圖 67：用地方喬木樹種和北方喜濕樹種混植成林的池塘（赫爾松省阿斯卡尼亞-諾瓦）。

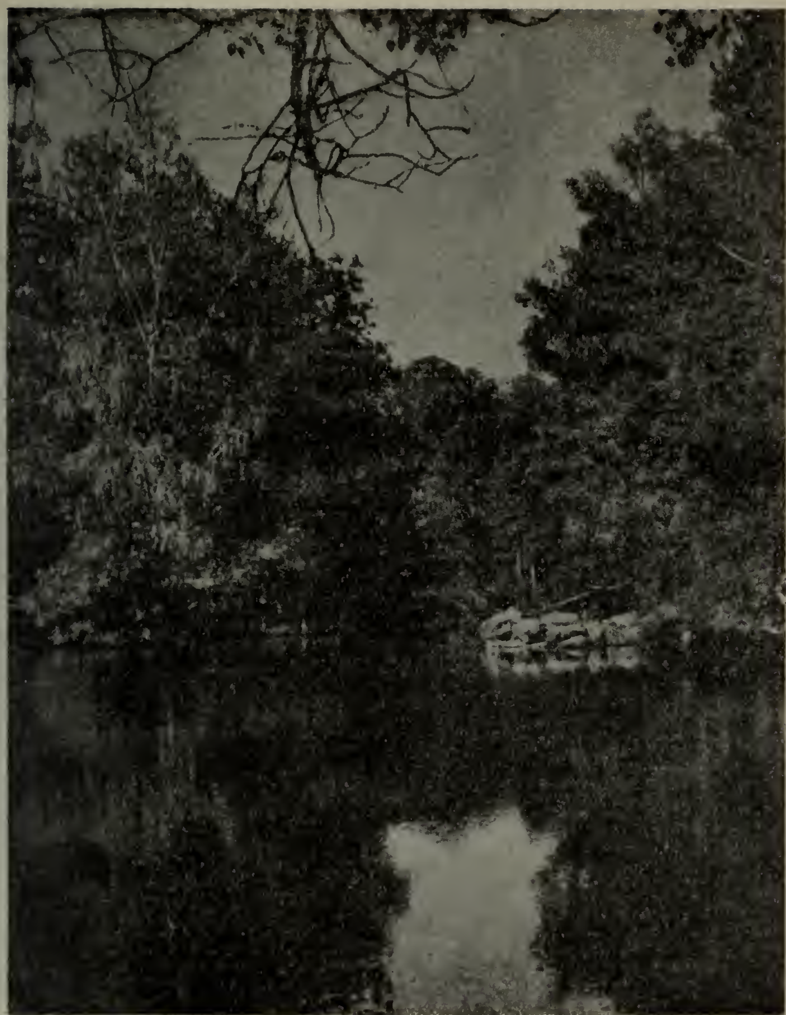


圖 67　植上樹林的池塘 (赫爾松省阿斯卡尼亞-諾瓦)

在烏克蘭南部和北高加索的乾草原，在中央亞細亞沙漠，沿灌溉網營造了和正在營造防護林。防護林帶保護着農作物避免由砂地所造成的熾熱風，防止着棉田地下水上升和土壤鹽漬化。

在灌溉地區，在林帶影響之下，氣體交換和氣溫與土溫的變化減低了。這就促進棉花出苗迅速而整齊。在林帶防護的棉田上，棉株的高度和密度，棉鈴的數量和籽棉的產量比開敞草原提高得很多。例如“帕赫塔-阿拉爾”棉花國營農場——位於戈勒草原克佐-庫姆沙漠附近，1949年，林帶附近的棉田上籽棉產量每公頃達59.6公担，而位於其旁的“卡查赫斯坦20年”集體農莊，在沒有林帶防護的棉田上，當年的籽棉產量僅爲18.2公担。根據多年的統計材料，“帕赫塔-阿拉爾”國營農場林帶所防護的棉田上的棉花收穫量比“卡查赫斯坦20年”集體農莊增高30-40%。

圖68：植上黑楊的灌溉渠（烏茲別克蘇維埃社會主義共和國“帕赫塔-阿拉爾”大型棉花國營農場）。



圖 68　植上黑楊的灌溉渠（烏玆別克蘇維埃社會主義共和國）

育　　苗

防護林的營造工作需要大量的苗木。苗木在集體農莊森林苗圃、國營農莊森林苗圃和國家森林苗圃裏進行培育。

供給本農莊或數個鄰近集體農莊苗木的集體農莊苗圃，其面積爲半公頃至數公頃。國營農場苗圃的面積通常爲 10—20 公頃。國家苗圃的面積通常爲 50—150 公頃。國家苗圃的組織需要有灌溉、建築和設備的基本開支。

設置苗圃的地段應該平坦，往北或西傾斜。苗圃中的土壤必須進行精細的耕作和清除雜草。爲了這一目的，劃爲苗圃的地段應進行晚期絕對休閒(秋耕休閒)。

集體農莊苗圃分成三部分：橡樹和其他喬木樹種的播種區、喬木培育區和柳樹及楊樹的種植區。在乾旱地帶的苗圃中，採取帶狀播種法播種，因爲這樣可以保證播種和苗木管理工作的機械化。一條帶內可播種四行；行間距離爲 15—20 厘米，而帶間距離爲 60—70 厘米。

圖 69：單行播種的一年生橡樹小苗（沃龍涅什省施波夫森林的森林苗圃）。



圖 69　苗圃中的 1 年生橡樹小苗（沃龍涅什省施波夫森林）

依播種區的喬木樹種爲轉移,苗木可培育 1 年至 2 年,每公頃的產苗量由 40 萬株至 150 萬株。

先進集體農莊,由於採用了高度的育苗農業技術,獲得了良好的產苗量,並且苗木均合乎所確定的標準。例如坡爾塔夫省坡爾坡夫地區赫魯曉夫集體農莊的森林苗圃,每年的產苗量每公頃爲:橡樹 70—75 萬株(原計劃 40 萬株);綠梣 80—90 萬株(原計劃 50 萬株)。庫爾斯克省格魯什柯夫地區日丹諾夫集體農莊的森林苗圃,每公頃育出苗木:橡樹 50 萬株,綠梣 100 萬株,錦鷄兒 90 萬株,其他樹種 70 萬株(原計劃產苗量 35—40 萬株)。

沃龍湼什省察帕也夫集體農莊,森林苗圃施下了廐肥,此外在六月,還施上了廐肥汁。由於這些,以及由於對播種地的精細鬆土和除草,該集體農莊一公頃的產苗量如下:橡樹 160 萬株,綠梣 150 萬株,錦鷄兒 200 萬株(原計劃 40 萬株)。

日托米爾省奧甫魯斯基林管區格拉德科夫斯基施業區,優秀的造林組長、榮膺勳章者 У. Г. 錯爾柯 (У. Г. Цурко) 於 1950 年在一公頃上育出了 300 萬株松苗(原計劃 150 萬株)。

圖 70:格拉德科夫斯基施業區的森林苗圃。



圖70 森林苗圃的松樹苗木(日托米爾省)

土壤的深耕細作是有效培育苗木的最重要條件。晚期絕對休閒和早期絕對休閒能够更好地在土壤中保持水分和淸除雜草。

苗圃的晚期絕對休閒從秋季開始翻耕，其深度爲 25 厘米。冬季，秋耕地不必耙地。早春翻耕的地段應進行耙地，而後在整個夏季用中耕機鬆土數次。

早期絕對休閒在早春耕深 20 厘米，並隨即耙地一遍或二遍。過 2—3 個星期後應當用中耕機中耕一次，而後在夏季再中耕 2—3 次。秋季，必須進行第二次翻耕，其耕作深度爲 20—25 厘米。如在次年春季就進行播種，則地段不必進行耙地；播種前耕作就在於春季耙地。

乾旱地區的先進集體農莊——赫爾松省卡霍夫地區列寧集體農莊、德涅泊爾彼特羅夫斯克省舍爾斯基地區伏羅希洛夫集體農莊和其他一些集體農莊，由於苗圃按晚期絕對休閒地進行了合理的土壤耕作，都獲得了很高的產苗量，並且苗木的品質優良。

圖 71：1952 年在晚期絕對休閒地上三行帶播的 1 年生綠梣（斯大林省大阿拉道爾施業區苗圃）。

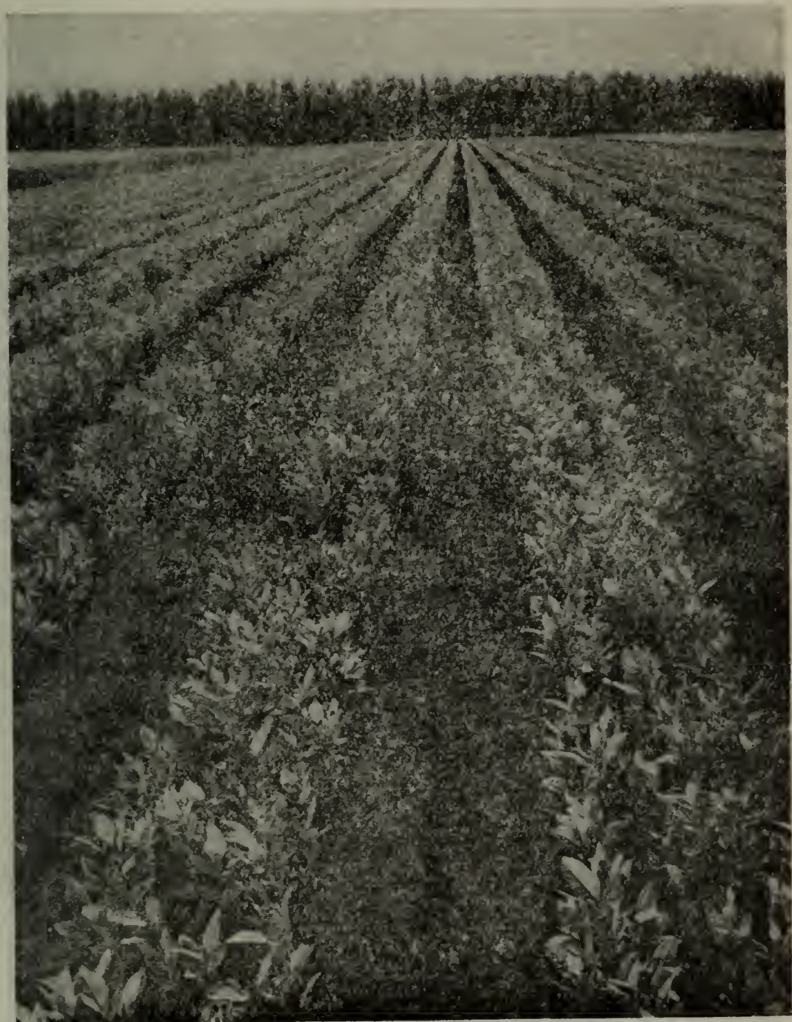


圖 71　三行帶播的 1 年生綠梣（斯大林省大阿拉道爾施業區）

沙棗（*Elaeagnus angustifolia* L.）——大灌木，葉灰綠色，背面銀色，披針形，枝條頂常有棘刺。嫩枝被有綠色鱗片；較老的枝條有光澤。

沙棗的花小，橙黃色，很香，有蜜腺。果肉粉狀，核長圓形，果實可食，新鮮的和煮熟的可作美食。沙棗能很好地營養繁殖——插條和插幹繁殖，從伐根上的萌蘖更新旺盛。生長很快，5—6 年即開始結實。沙棗呈野生狀分佈在中亞細亞沙漠和半沙漠、乾旱草原地區、河谷、乾谷和雛谷裏。

沙棗被推薦在半沙漠和沙漠帶栽植，因爲這裏的條件對它的生長是有利的，它還可以栽植在阿斯特拉汗省、斯大林格勒省、羅斯托夫省和格羅茲內省的淡栗鈣土上。沙棗由於營養繁殖快，對於固定雛谷和砂地來說是極其有價值的。沙棗的特徵爲美觀，且耐修剪，因此在南方當作珍貴樹種用之來栽植綠籬。

圖 72：森林苗圃中的沙棗移植苗（赫爾松省）。

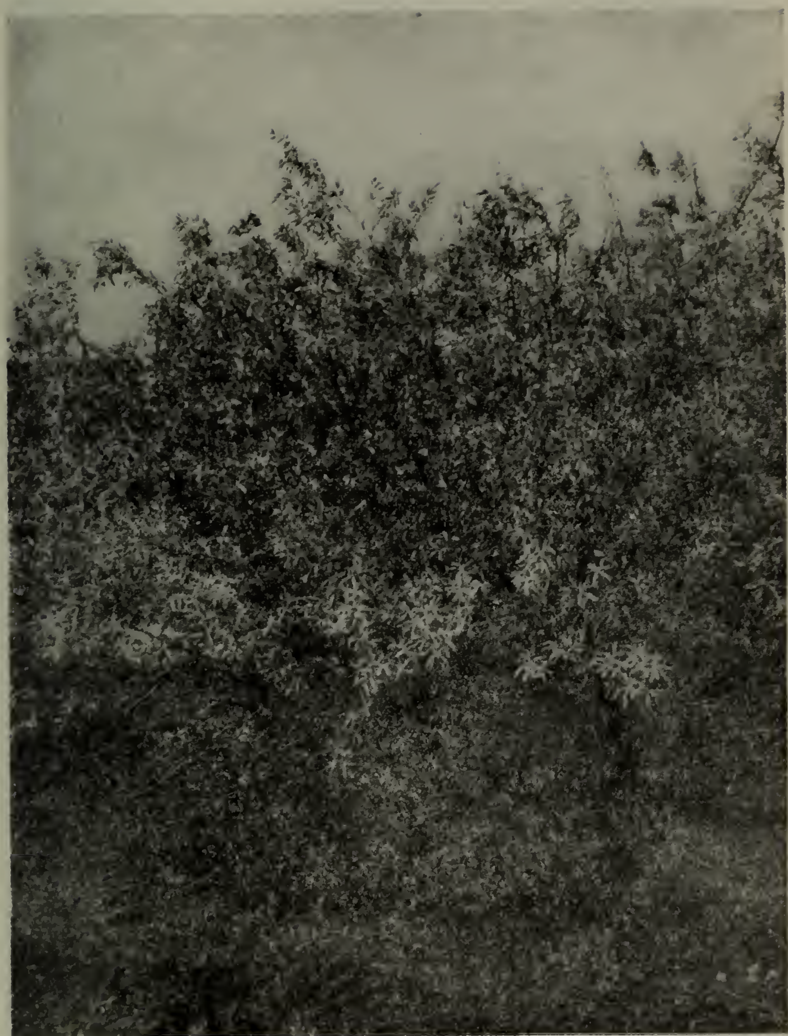


圖 72　森林苗圃中的沙棗移植苗（赫爾松省）

爲了培育大苗，一年生實生苗要從播種區移植到苗圃的特殊地段——培育區。在育苗區培育的苗木叫做移植苗。在集體農莊苗圃中，培育區每公頃產苗 20—30 萬株 2—3 年移植苗。按這個比例，苗圃中培育移植苗的面積應爲造林面積的 30% 左右。

苗圃中劃給培育區的面積應進行 30—35 厘米的深耕，並隨即進行耙地。在這以後，即進行劃線，至於行間的距離則由實生苗的大小及其在培育區生長的時間來決定。行間距離通常爲 75 厘米，株間距離爲 35—40 厘米。

由播種區挖出的苗木按苗木標準進行分類。同時，應將壞苗木和受損害的苗木淘汰掉，切斷苗木特別發育的根系，而闊葉樹種還要切斷其部分的側枝。樹木培育區的管理在於在夏季期間除草和鬆土 3—4 次。綠化工作所用的大苗在特別地段——長期培育的培育區培育。

圖 73：森林苗圃中的椴樹大苗——移植苗（莫斯科省）。



圖 73　長期培育的培育區中的椴樹移植苗（莫斯科省）

道 路 和 公 園

草原地區和森林草原地區，栽植綠化林是特別重要的，因爲它們可保護莊園、運輸道路和人行道防止日射過熱、飛塵、砂堆及雪堆現象。在莊園內和沿莊園邊界建立的綠化林具有保健、經濟和裝飾上的意義。

最近幾年內，先進集體農莊大規模地進行綠化工作。例如基輔省什坡林地區，至 1954 年集體農莊的莊園綠化面積達 138 公頃，公園植樹的面積達 18 公頃。梁贊省先進的斯大林集體農莊，莊園附近的綠化至 1955 年將栽植喬木 6,500 株，灌木 15,000 株，而沿道路兩旁將栽植喬木 3,000 株，灌木 6,000 株。

莊園植樹應採用各種外形和形狀的喬木植物，主要是按樹木的生長速度、樹冠的大小和形狀、開花的時期和特徵以及結實情況來進行選擇樹種。在綠化面積上，必須對每株喬木和灌木進行定期的撫育。

在實踐中，植株在綠化地段上的配置方法有許多。道路按一直線栽植樹木。草原道路的綠化在表明道路方向方面有重要的意義，因爲草原中沒有識別標誌。道路兩旁栽植果樹是非常好的。

圖 74：赫爾松省草原上栽上兩行杏樹的集體農莊之間的道路。



圖74 草原上栽上杏樹的道路(赫爾松省)

桑樹——很珍貴的抗鹽喬木樹種，在蘇聯歐洲部分的南部地區、南高加索和中亞細亞分佈很廣。葉卵圓形，基部圓形，有裂片或微缺，大部分無毛，可飼養蠶。白桑(*Morus alba* L.)原產中國，主要供採桑葉，此外還可獲得黃色顏料。白桑的木材有光澤，緻密，堅硬而沉重，柔韌，心材黃褐色，廣泛地用於製作細木傢具，製作酒桶、樂器以及作木椿等用。細長的桑樹皮可搓繩索，製造細紗。桑椹可食，且味美。白桑在南部草原生長良好，可用種子、插條、壓條和根萌蘗枝很好繁殖。

在克拉斯諾達爾邊區、斯達維羅寶里邊區、羅斯托夫省和格羅茲內省的亞速海和北高加索黑鈣土上，在阿斯特拉汗省、羅斯托夫、格羅茲內省、斯達維羅寶里邊區的淡栗色混合土壤上，白桑被推薦作爲伴生樹種栽植在護田林帶中。在中亞細亞，白桑沿溉灌網栽植。白桑對於栽植行道樹和綠籬來說都是很有價值的。

圖 75：草原上栽植的 12 年桑樹的集體農莊之間的道路(赫爾松省)。



圖 75　草原上栽上桑樹的道路(赫爾松省)

綠籬作爲分叉的綠色帶分佈於地段的邊界，具有各種不同的效用，可防止寒風、塵埃、雪堆以及林分和播種受動物的危害。任何一種喬木和灌木樹種所構成的茂密成行(1—3)的樹木叫做綠籬。綠籬要經常修剪，保持 1.5—2 米的高度。

耐修剪的樹種最適合於栽植綠籬；修剪能够促進不定芽和休眠芽發出新的嫩枝。這樣就能保證綠籬所必需的密度。

春季栽植可用 1—2 年生實生苗。

綠籬可用許多種闊葉喬木樹種和灌木栽植。在森林草原地區有椴樹、槭樹、錦鷄兒和薔薇；在草原北部有韃靼楓、榆樹、歐洲楓、忍冬、丁香花、女貞、衛矛和胡頹子。

韃靼楓或歐洲楓——灌木或小喬木，在橡樹林下形成天然的下木。葉長圓形，卵圓形，葉緣具不等的鋸齒，有時完全全緣。秋天，葉和種子呈美麗的紫紅色。韃靼楓能够很好地忍受乾旱氣候和鹽漬化土壤。它容易用種子和壓條來繁殖，罕用根萌蘖枝繁殖。

圖 76: 沃龍涅什省卡門草原上由韃靼楓組成的綠籬。

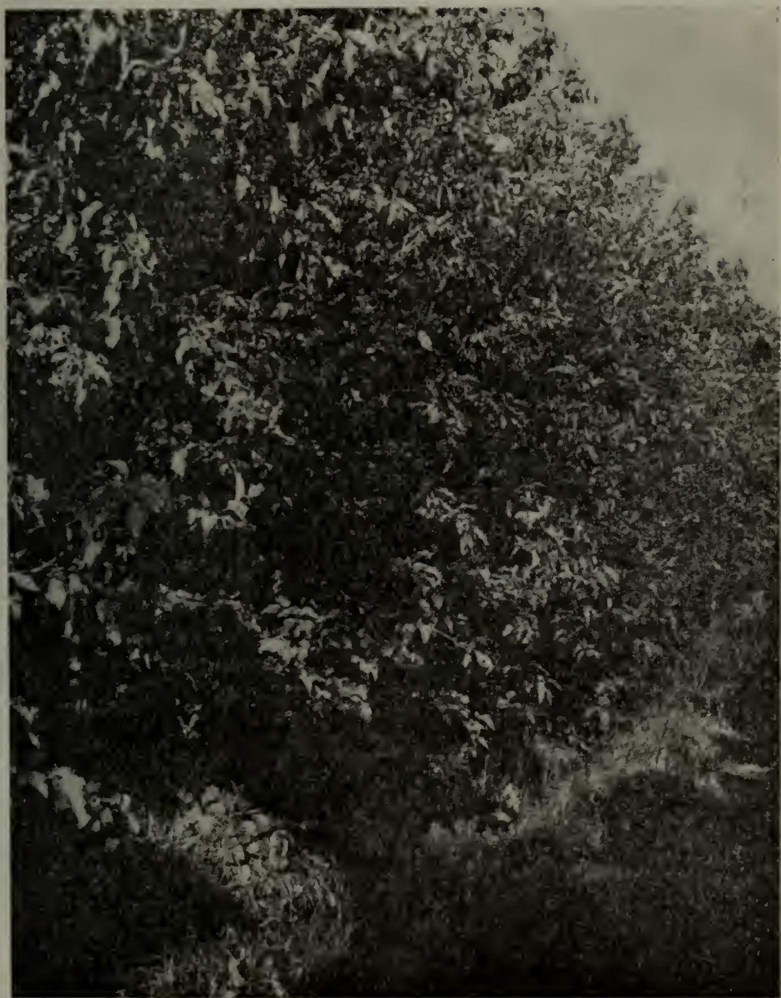


圖 76　沃龍涅什省卡門草原上由韃靼楓組成的綠籬

栽植綠籬的地段，從秋季就得深耕至少 35—40 厘米。耕作帶的寬度是由栽植樹木的行數來決定，通常寬 1—1.5 米。綠籬在早春或秋季植苗；營養繁殖的樹種可栽植插條。綠籬的行數爲 1—3 行。行距 0.5—1.0 米，株距 25—50 厘米。在綠籬生長的最初年代裏，樹木的撫育是在株間和行間進行鬆土和除草，當綠籬高 0.5 米時，在每年秋季則修剪一次。

在草原上，營造護田林帶的許多耐旱的喬灌木樹種可用作栽植綠籬。女貞作爲灌木被推薦栽植在五個乾旱地區的林帶中，可用之來栽植綠籬。這樹種具有革質的對生葉，葉披針狀，全緣，含單寧物質，並可用於醫學上；花白色，很香，有蜜腺，聚集成圓錐花序，位於枝條的先端；漿果黑色，有光澤。女貞不苛求土壤，根蘖旺盛，可造成茂密的很好修剪的綠籬。

圖 77：赫爾松省草原上由女貞組成的綠籬。



圖77 由女貞組成的綠籬(赫爾松省)

在進行綠化工作時，喬木樹種可按單株、林蔭道、羣狀、團狀和大面積等方式來配置。在空曠地上栽植單株樹木時，必須要考慮到其周圍的景色；所栽植的樹木之形狀應與其周圍的景色相稱。在空曠地上適合栽植樹冠形狀不規則的孤株樹木如橡樹和樺樹。在建築物之間的草地上宜栽植樹冠呈規則的球形或杯狀的樹種，例如椴樹和榆樹。

羣狀栽植通常由十株以下的樹木構成一羣，喬灌木的配置應該是這樣，即植株的樹冠能够自由地發育起來。團狀栽植就其性質來說和羣狀栽植一樣，不過所組成的樹木數量較多一些。大面積栽植時，在同一面積上則配置爲數較多的喬木樹種。大面積栽植樹木適合在距離人行道稍遠的曠地上進行；沿栽植喬木樹種的邊緣最好要栽上灌木。

在森林草原和草原北部，造園所用的主要樹種有橡樹、白蠟樹、椴樹和樺樹。在乾草原，在灌漑的條件下可採用珍貴的長綠針葉樹、種：它們以自己的綠色來點綴單調的冬天景色。

圖 78：灌漑公園裏大面積栽植的針葉樹林（赫爾松省阿斯卡尼亞-諾瓦）。



圖 78　灌溉公園裏大面積栽植的針葉樹林（赫爾松省阿斯卡尼亞-諾瓦）

可這樣來佈置公園，即把整個公園劃成幾何形，並按幾何形所劃定的線路來配置喬木樹種。對公園樹木的培育也遵循這一原則：運用修剪的方法使樹冠也呈幾何形；佈置公園的另一種方法是山水型式或風景型式。在這種情況下，或多或少呈大面積的樹林或樹羣與曠地交錯地分佈着，而人行道網由弧形的分叉的小道所構成，這些小道時而通過樹林的中央，時而經過曠地，時而穿過灌木叢。同時，綠化面積與池塘交錯地分佈着。

建立公園時，首先就產生了設計任務，在設計任務中要規定擬製草案——劃分全部被綠化面積爲各個小地段和在各個小地段上綠色林分如何分佈的圖式——的基本原則。根據草案再編製出實施方案，在實施方案中要有綠化面積的最後設計圖，並附有圖案、預算和說明書。

在蘇聯歐洲部分的乾旱地帶，有許多美麗的公園，它們能够作爲建立新的集體農莊和國營農莊公園的榜樣。

圖 79：山水型式的灌溉公園一角（赫爾松省阿斯卡尼亞-諾瓦草原）。

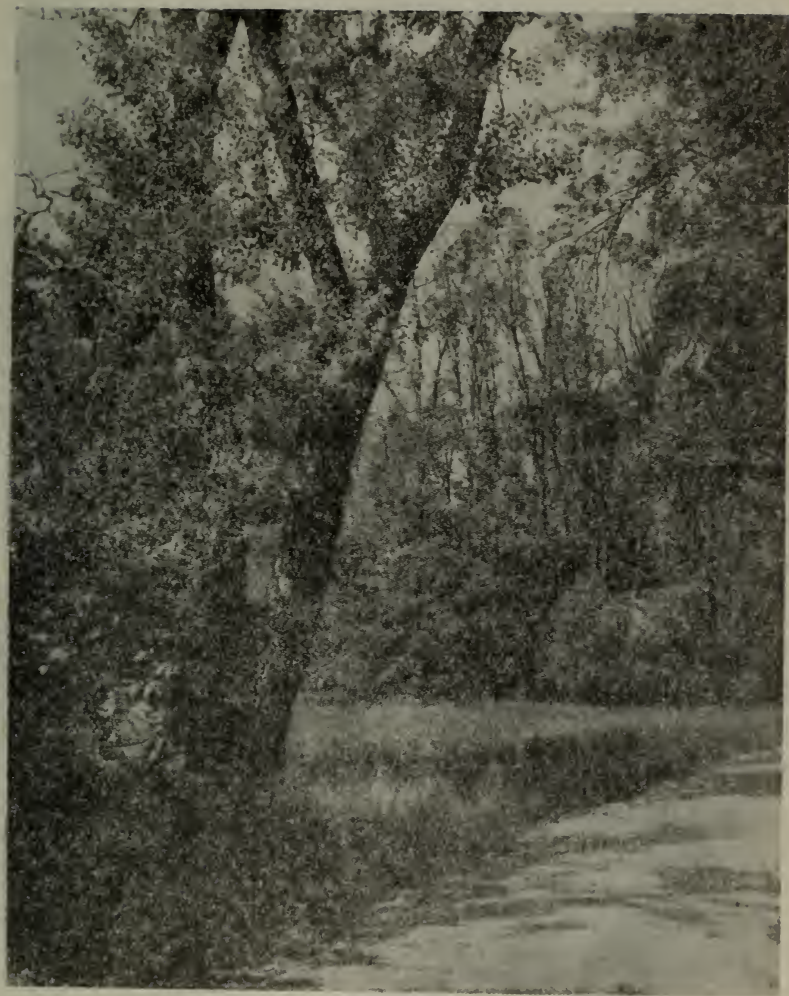


圖 79　風景型式的公園一角（林爾松省阿斯卡尼亞-諾瓦）

選擇綠化工作用的喬灌木樹種應當考慮到周圍地方和各個樹種外貌的特性。橡樹有着分枝茂盛的樹冠,樹枝粗大。椴樹,其樹冠呈圓形,葉多綠蔭如蓋,花朵具蜜芬芳。椴樹由於生長迅速、耐旱和抗寒乃成爲一種最珍貴的公園喬木樹種。尖葉楓由於生長迅速、樹冠茂密、形狀美觀,葉片秋色鮮艷,也是公園的珍貴樹種。白蠟樹具有透光的樹冠,葉簇美麗,在草原的公園中,它具有忍受各種不良條件的耐性。樺樹由於其樹幹白色,由於其細長低垂的枝條形成花邊形的樹冠,在綠化工作方面,特別是在池塘旁邊,栽植在林分中是最好的。楊樹是珍貴樹種,因爲它生長迅速,不大苛求環境條件。

在南方,由於日光强烈,溫度很高,氣候乾燥,因而公園設計的首要任務就在於建立蔭涼地(тень)。在草原的公園中,要按照這個要求來配置喬木樹種和確定樹木之間的栽植距離。在乾旱地帶的公園中,喬灌木植物在頗大程度上應靠近人行道路網,以保證路道遮蔭。

圖 80:赫爾松省阿斯卡尼亞-諾瓦灌漑公園的蔭涼處所。

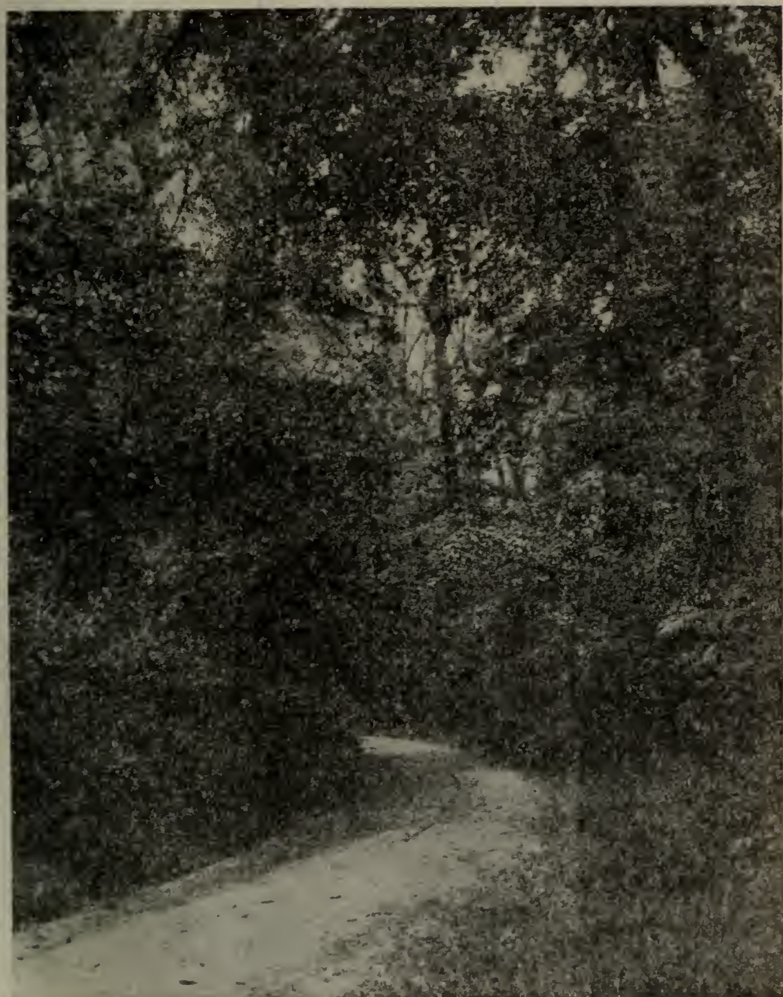


圖 80　赫爾松省阿斯卡尼亞-諾瓦灌溉公園的蔭涼處所

統一書號： 13031·191
定　　價： 1.10　元